

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ РЕАКЦИИ ФОТОТРОПИЗМА НЕКОТОРЫМИ ПРЕСНОВОДНЫМИ БЕСПОЗВОНОЧНЫМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДВОДНЫХ СВЕТОЛОВУШЕК

Н.Е. Николаева

Тверской государственной университет

Приводятся результаты изучения реакции на свет некоторых пресноводных беспозвоночных в естественных условиях. Данные исследования были проведены с использованием подводных светоловушек, оснащенных в качестве источника света лампами накаливания или светодиодами белого света. Качественный и количественный состав сборов ловушками сравнивался с результатами лова сачком, на основании сравнения этих сборов были сделаны выводы о положительном или отрицательном фототропизме исследуемых организмов.

Изучение фототропических реакций у пресноводных беспозвоночных чаще всего проводится в лабораторных условиях. Работ, по изучению реакций фототропизма в естественных условиях, крайне мало. В статьях, посвященных описаниям подводных светоловушек, основное внимание уделяется конструкции самой ловушки, иногда с перечнем видов, собранных с ее использованием, но практически никогда не проводится сравнение качественного и количественного состава животных, пойманных светоловушками, и животных, в данный момент обитающих в водоеме и собранных другими методами лова, например сачками или сетками [1; 2].

Изучение фототропизма нами проводилось в период с 1999 по 2007 г. в четырех различных водоемах, расположенных в пределах г. Твери и Тверской обл. В результате проведенных исследований был собран обширный фактический материал по пресноводным беспозвоночным, относящимся к типу моллюски (класс брюхоногие) и типу членистоногие (классы ракообразные, паукообразные и насекомые) – всего более 180 видов. Встречались единичные представители класса пиявки. Из позвоночных животных были отмечены мальки рыб, личинки тритонов и головастики.

Сбор проводился при помощи подводных светоловушек, которые устанавливались на небольшой глубине (до 1,5 м) и функционировали на протяжении всего темного времени суток [3 – 5]. В качестве источников света использовались лампы накаливания и светодиоды белого света [3 – 6]. Регулярно проводились контрольные сборы водным сачком, при этом тщательно облавливалась территория в радиусе около одного метра вокруг места установки ловушки для максимального сбора присутствующих здесь видов. На основании анализа количественного и качественного состава сборов сачком и светловушкой были сделаны выводы о положительном или отрицательном фототропизме отдельных систематических групп. Одновременно учитывались некоторые метеорологические условия, такие, как температура воды и воздуха утром и вечером, наличие или отсутствие ветра и уровень естественной освещенности местности.

В результате проведенных исследований ярко выраженный положительный фототропизм был отмечен у большинства планктонных ракообразных, особенно среди представителей отрядов Cladocera (род Sida, род Bosmina, род Poliphemus, род Simocephalus, род Ceriodaphnia, род Daphnia, род Scapholeberis и сем. Chydoridae), Calanoidae (род Eudiaptomus), Cyclopoidae (род Eucyclops, род Acantocyclops, род

Macrocyclops, род Mesocyclops, род Eucyclops), Branchiura (род Argulus) и подкласса Ostracoda. Отрицательный фототропизм отмечен у *Asellus aquaticus* L.

Из представителей класса паукообразные положительный фототропизм был характерен для большинства Hydracarina, в частности для родов *Piona* (*P. carnea* Koch., *P. nodata* Mull., *P. rotundoides* S. Thor., *P. coccinea* C.Koch., *P. uncata* Koen., *P. rotunda* Kram.), *Limnesia* (*L. fulgida* C.Koch., *Limnesia maculata* Mull., *Limnesia undulata* Mull.), *Arrhenurus* (*A. caudatus* de Geer, *A. forpicatus* Neum., *A. globator* Mull., *A. sinuator* Mull., *A. bicuspidator* Berl.), *Diplodontus*, *Brachypoda*, *Neumania*.

Класс насекомые. Среди личинок стрекоз явно положительный фототропизм наблюдался у родов *Sympetrum* (*S. flaveolum* L., *S. vulgatum* L., *S. danae* Sulz.), *Lestes* (*L. sponsa* Hans, *L. virens* Charp.) и *Coenagrion*. Причем у представителей рода *Lestes* выявлена достаточно четкая прямая зависимость между количеством особей, собранных сачком, и, следовательно, обитающих в водоеме, и количеством особей, собранных светоловушкой. Представители родов *Libellula*, *Aeshna*, *Cordulia* главным образом были отмечены в ловах сачком и единично в светоловушках и, следовательно, проявляли отрицательный или, реже, слабо выраженный положительный фототропизм.

Среди поденок в основном наблюдался только один вид – *Cloeon dipterum* L., сборы которого светоловушкой обычно составляли не более 10% от сборов сачком. Было отмечено, что данный вид довольно активно перемещается к источнику света, но часто останавливается на некотором расстоянии от него.

Отряд ручейники. В сборах ловушкой были зафиксированы случаи встреч, как личинок так и куколок ручейников, причем куколки приплывали достаточно активно и зачастую не встречались в контрольных сборах сачком, что свидетельствует о выраженном фототропизме и значительном расстоянии, с которого они приплывали к источнику света. Кроме того, часто наблюдается выход имаго внутри светоловушки.

Выраженный положительный фототропизм проявляли как личинки, так и имаго Hemiptera, особенно представители родов *Corixa* (*C. sahlbergi* Fieber), *Sigara* (*S. praeusta* Fieber, *S. semistriata* Fieber), *Plea*, *Micronecta* и *Plyocoris*. В меньшей степени это отмечалось для родов *Gerris* и *Notonecta*.

Следует отметить случай попадания в светоловушку 3 особей ранатры за два дня, в то время как при лове сачком данный вид зафиксирован не был.

Отряд Coleoptera. Положительный фототропизм проявляли личинки родов *Agabus*, *Acilius*, *Dytiscus*, *Hydaticus*, *Graphoderus*, в некоторой степени род *Hyphidrus* (*H. ovatus* L.). Отрицательный фототропизм наблюдался у личинок родов *Haliplus* и *Berosus*.

Среди имаго наиболее выраженный фототропизм отмечен у родов *Haliplus* (*Haliplus ruficollis* De Geer, *Haliplus fulvus* F.), *Hyphidrus* (*H. ovatus* L.), *Graptodytes* (*G. granulatus* L., *G. pictus* F.), *Porhydrus* (*P. lineatus* F.), *Berosus* (*B. luridus* L.). В меньшей степени у родов *Hygrotus*, *Hydroporus*, *Agabus*, *Ilybius*). Особый интерес вызывает факт прилета и попадания в ловушку двух взрослых самцов из рода *Lampyris*.

Среди отряда Diptera наиболее активно привлекались светом личиночные стадии семейств Chironomidae, Chaoboridae и Ceratopogonidae. В меньшей степени присутствовали куколки Chironomidae и Chaoboridae.

Отряд моллюски. Явно положительный фототропизм был отмечен у родов *Segmentina* и *Planorbis*, в значительно меньшей степени у рода *Lymnaea*.

В целом в результате проведенных исследований было обнаружено, что проявление реакции фототропизма может значительно варьировать даже у близких в систематическом отношении групп организмов, что, вероятно, связано с какими-либо особенностями их образа жизни – поведением, питанием, дыханием и т.д. С возрастом отношение к свету может меняться (например, многие Coleoptera) или оставаться неизменным (*Corixa*, *Sigara* и др.).

Что касается метеорологических условий, то при проведении данных исследований была замечена некоторая зависимость от температуры воды (чем ниже температура, тем более выражен фототропизм, особенно у планктонных ракообразных) и от естественной освещенности (в темные ночи сборы светоловушкой были обильнее). В ветреную или дождливую погоду уловы резко снижались, причем это относилось как к сборам сачком, так и ловушкой, что, по-видимому, можно объяснить миграцией гидробионтов в более глубокие и более спокойные слои, прикреплением к субстрату или снижением их активности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Davids C., Ten Winkel E.N., De Groot C.J.* Temporal and spatial patterns of water mites in Lake Maarsseveen I. //Neth. J. Aquat. Ecol. 1994. V. 28, № 1. P. 11–17.

2. *Barr D.* Water mites (Acari Parasitengona) sampled with chemoluminescent bait in underwater trap //Int. J. Acarol. 1979. V. 5, № 3. P. 187–194.

3. *Николаева Н.Е.* Новая конструкция подводной светоловушки и некоторые возможности ее использования //Тез. докл. науч. конф. аспирантов и студентов. Тверь, 2001. С. 57–58.

[Электронный ресурс]/ - Электрон. дан. - Кафедра зоологии ТвГУ, 2007 - Режим доступа: <http://zoology.tversu.ru/img/tesis.pdf>, свободный. - Загл. с экрана.

4. *Николаева Н.Е.* Модификация подводной светоловушки для сбора и изучения гидробионтов //Науч. чтения памяти проф. В.В. Станчинского. Смоленск. 2004. Вып.4. С. 443–446.

[Электронный ресурс]/ - Электрон. дан. - Кафедра зоологии ТвГУ, 2007 - Режим доступа: <http://zoology.tversu.ru/img/stan.pdf>, свободный. - Загл. с экрана.

5. *Николаева Н.Е.* Возможности использования светодиодов (LED) в качестве источника света в подводной светоловушке для изучения гидробионтов //Вестн. ТвГУ. Сер. «Биология и экология». 2005. Вып. 1, №4(10). С. 103–107.

[Электронный ресурс]/ - Электрон. дан. - Кафедра зоологии ТвГУ, 2007 - Режим доступа: <http://zoology.tversu.ru/img/vest.pdf>, свободный. - Загл. с экрана.

6. *Николаева Н.Е.* Применение светодиодов (LED) для привлечения гидробионтов в подводные светоловушки. //Сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. "Современные направления теоретических и прикладных исследований". Одесса. 15–25 марта 2007 г. Одесса. 2007. Т. 20. Биология. Сельское хозяйство. С. 11–14

[Электронный ресурс]/ - Электрон. дан. - Кафедра зоологии ТвГУ, 2007 - Режим доступа: <http://zoology.tversu.ru/img/odessa.pdf>, свободный. - Загл. с экрана.

THE STUDY OF PHOTOTROPISM IN SOME FRESH WATER INVERTEBRATES USING UNDERWATER LIGHT TRAPPING

N.E. Nikolaeva

Tver State University

Data on natural phototropism of some fresh water invertebrates is provided. The study has been carried out using underwater light traps, equipped with eclectic bulbs and white light LEDs. Quality and quantity of the material thus obtained have been compared with that, caught by net. This allowed to judge positive or negative phototropism of species studied.