

(Минец, 2000). За период исследований отработано 69 307 ловушко-суток, отловлено 7 606 экземпляров жуужелиц р. *Carabus*.

Для обобщенной характеристики количественной структуры населения жуужелиц (установления структуры доминирования) использована пятибалльная логарифмическая шкала относительного обилия (Песенко, 1982). Тип сообщества определен по числу преобладающих биотопических групп (Ананина, 2009). Для определения отношения к влажности видов использованы данные авторов, ранее занимавшихся этим вопросом, а также наши наблюдения над биотопическим распределением видов в природе. Выделение экологических групп проведено на основании опубликованных работ (Александрович, 1991; Воронин, 1995; Солодовников, 2008).

Нами в исследованных сосняках Беларуси зарегистрировано 9 видов р. *Carabus* (60% от всех, обитающих на территории Беларуси): *C. granulatus*, *C. arvensis*, *C. cancellatus*, *C. nemoralis*, *C. glabratus*, *C. hortensis*, *C. convexus*, *C. violaceus*, *C. coriaceus*, из которых три внесены в Красную книгу Республики Беларусь (*C. cancellatus*, IV категория охраны; *C. violaceus*, IV категория охраны и *C. coriaceus*, IV категория охраны). Группа доминантов представлена двумя видами: *C. glabratus* и *C. hortensis* (5 баллов по пятибалльной логарифмической шкале относительного обилия), вклад которых в структуру сообществ различен. Так *C. hortensis* является устойчивым доминантом во всех изученных сообществах (от 40,4% до 99,7%). Вид *C. glabratus* зарегистрирован в качестве доминанта значительно реже. Суммарно в качестве субдоминантов (4 балла по пятибалльной логарифмической шкале относительного обилия) выделены следующие виды: *C. granulatus*, *C. arvensis*, *C. nemoralis*, *C. glabratus*, *C. convexus*. Среди жуужелиц ельников отмечено 3 экологические группы. Преобладают лесные виды, на долю которых приходится 77,8% от общего числа видов и 66,7% от общей численности рода. По гиропреферендуму как по числу видов, так и по численности преобладают мезофильные виды, на долю которых приходится 66,7% от общего числа видов и 93,2% от общей численности рода. Тип сообществ определен как монодоминантный. Практически у всех видов рода численность самок была выше, чем численность самцов.

## **РОД CARABUS L. КАК ВОЗМОЖНЫЙ ОБЪЕКТ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ**

**М.Л. Минец**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь, minets@tut.by*

Исследовательская деятельность в школе рассматривается сегодня как инновационная образовательная технология, позволяющая развить

интеллектуальный потенциал личности школьника, от накопления знаний и навыков к самовыражению в творчестве и науке. Экология как один из разделов школьной биологии дает широкие возможности для организации такой работы. Очень важно, предлагая школьнику ту или иную тему научного исследования, отдавать предпочтения «подъемной» для него тематике работы. Жужелицы рода *Carabus* удобная модельная группа для таких исследований. Это связано с доступностью объекта – некоторые виды рода являются массовыми в разных биотопах. Несложное определение отловленных видов (виды визуально хорошо отличны друг от друга, как размерами тела, так и скульптурой надкрылий) и простая методика сбора материала дает возможность школьником провести это исследование полностью самостоятельно. Ниже кратко изложен опыт использования жужелиц рода *Carabus* как возможного объекта исследовательской работы школьников. Работа проведена учениками одной из гимназий города Минска в 2011/2012 учебном году.

Работы такого типа учащиеся обычно могут проводить с использованием ловушек Барбера. В данном случае встает вопрос использования наполнителя, с одной стороны не оказывающего вредного влияния на здоровье школьника, с другой – позволяющего сделать верные выводы о биоразнообразии и различных экологических характеристиках сообществ изучаемых биотопов. Мы рекомендовали использовать модифицированный метод почвенных ловушек Барбера, где в качестве наполнителя использована приманка, состоящая из яблочного уксуса, пива и воды в соотношении 1:1:4 соответственно и 1-2 столовой ложек поваренной соли на 1,5 л раствора. Ранее проведенные исследования показали, что использование в качестве наполнителя ловушек 4 % формалина, указанного выше состава приманки либо их чередования не оказало достоверного влияния на адекватность оценок качественного и количественного состава сообщества Carabidae и оценок сезонной динамики активности доминантных видов (Минец, 2008).

Исследования были проведены в течение летних каникул (с конца июня по конец августа). Выбраны две точки сбора материала – в окрестностях города Минска и в сосняке орляковым, расположенном недалеко от деревни Карачуны (Дзержинский район, Минская область) – это позволило сравнить полученные результаты и высказать предположения об наблюдаемых различиях. Сбор материала и смену наполнителя ловушек производили раз в десять дней. В обоих биотопах суммарно зарегистрировано пять видов: *C. granulatus*, *C. nemoralis*, *C. hortensis*, *C. cancellatus*, *C. coriaceus*, причем первых три присутствовали в обоих биотопах. Определена относительная численность каждого вида и проведен

анализ сезонной динамики активности самцов и самок доминантных видов. Отличить самцов от самок достаточно просто – по ширине члеников первой пары лапок (Минец, 2007). Поэтому особой сложности в определении материала и идентификации на самцов и самок у школьников не было. Таким образом, вследствие сравнительно легкой методики исследования мы рекомендуем использовать жуужелиц рода *Carabus* для проведения исследований в рамках учебного процесса у школьников.

Полученные результаты были представлены на районной научной конференции школьников и удостоены диплома 3 степени. В настоящее время одна из школьниц, участвовавшая в выполнении этой работы, является студенткой биологического факультета БГУ.

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ТОКСИЧНЫХ СИНЕЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ (ЦИАНОБАКТЕРИЙ) В ВОДОЕМАХ И ВОДОТОКАХ БЕЛАРУСИ**

**Т.М. Михеева**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь,  
mikheyeva@tut.by*

В результате выполнения совместного белорусско-российского проекта по Фонду Фундаментальных исследований согласно договору с БРФФИ № Б12Р-028 от 15.04.2012 г.) было проведено в мае-сентябре 2012–2013 гг. определение видового состава, численности и биомассы общего фитопланктона и синезеленых водорослей (цианобактерий) в его составе в водных объектах Беларуси, используемых для массового отдыха населением: в высокоэвтрофном оз. Б. Швакшты, эвтрофном оз. Мястро, мезотрофном оз. Нарочь, эвтрофном оз. Кромань, гиперэвтрофных городских прудах в г. Несвиже, в р. Виля, в канале сброса воды из Вилейского водохранилища в Заславское, в высокоэвтрофных водохранилищах Вилейско-Минской водной системы (Вилейское, Заславское, Криницы и Лебяжье), водохранилищах на р. Свислочь (Цнянское, Дрозды, Чижовское, Комсомольское озеро, Осиповичское), в различных зонах эвтрофного оз. Лукомское, включая зону подогрева воды Лукомльской ГРЭС на окраине г. Новолукомль, где развитие цианобактерий было более интенсивным, в оз. Кромань Гродненской обл., в садковой линии Березовской ГРЭС, на городском участке («Солнечная долина») Лошицкой водной системы и в городском пруду Щемыслицкий (Минск), а также проведен поиск потенциально токсичных видов цианобактерий.

Впервые в Беларуси исследования по выявлению токсиногенных цианобактерий в фитопланктоне р. Свислочь и находящихся на ней водохранилищ начаты нами в 2009 г. (Михеева и др., 2011а, б, Mikhayeva et al., 2012).