

в Селигерском крае составляет 3060–3990 человек. В течение летнего сезона через них проходит около 49 000 человек.

Таким образом, уже в настоящее время береговые и аквальные геокомплексы оз. Селигер испытывают значительные рекреационные нагрузки, что отрицательно сказывается на его экологическом состоянии.

Для того чтобы оценить влияние рекреации на качество воды озера, нами летом 2006 г. была проведена оценка некоторых показателей качества в трех пунктах: г. Осташков, д. Свапуще и д. Светлица (табл.). На качество воды в первом случае значительное влияние оказывают бытовые и промышленные стоки города, во втором – антропогенные нагрузки минимальны, а район д. Светлицы испытывает значительные рекреационные нагрузки со стороны неорганизованных отдыхающих.

Таблица

**Концентрации (мг/л) некоторых показателей качества воды оз. Селигер
(31 июля 2006 г., 1 – г. Осташков, 2 – д. Свапуще, 3 – д. Светлица)**

Компонент	1	2	3
Ион аммония	0,30	0,11	0,30
Нитрат-ион	0,89	0,57	0,71
Нитрит-ион	0,046	0,040	0,046
Фосфат-ион	0,006	0,009	0,005
Фосфор общий	0,030	0,051	0,031
Сульфаты	3,5	1,7	2,7 ₋
Хлориды	7,0	0,2	5,0 ₋
Натрий	5,2	1,0	3,6 ₋
Калий	2,5	1,9	2,0 ₋
Минерализация	100	86	92

Наши исследования показали, что в районе со значительным количеством неорганизованных отдыхающих (д. Светлица) качество воды озера по многим показателям ухудшается по сравнению с фоновым пунктом (д. Свапуще). Об этом свидетельствуют такие компоненты, как ион аммония, нитрат-ион, хлориды, сульфаты, натрия.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ «Центр 2007» № 07-05-96414.

**ИНДУЦИРОВАННЫЕ ТРИАЗОЛАМИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОВОДИМОСТИ
КАЛИЕВЫХ КАНАЛОВ ПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ
КЛЕТОК *NITELLA FLEXILIS* (L.) AG.**

Т. И. Дитченко, С. Д. Свирид, В. М. Юрин

**TRIAZOLES INDUCED MODIFICATIONS OF POTASSIUM CHANNELS
CONDUCTIVITY OF PLASMA MEMBRANE *NITELLA FLEXILIS* CELLS**

T. I. Ditchenko, S. D. Svirid, V. M. Yurin

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, ditchenko@inbox.ru

Крупномасштабное использование пестицидов, в том числе и фунгицидов, приводит к поступлению значительных их количеств в водную среду. Источником пестицидного загрязнения гидросферы являются промышленные сточные воды, поверхностный и подзем-

ный сток с сельскохозяйственных угодий. Из атмосферы фунгициды попадают в водоемы вместе с осадками в виде капель или твердых частиц, сносимых ветром при авиационном и даже наземном опрыскивании и опыливанием растений. Оценить направленность процесса изменения качества вод и биологической продуктивности водоемов под влиянием этих веществ возможно на основе анализа их взаимодействия с живым населением водоемов, в частности с гидрофитами, в том числе и водорослями, которые представляют собой начальное звено большинства трофических цепей. В этой связи целью работы явилось изучение характера влияния фунгицидов класса триазолов (триадимефона, пенконазола, дифеноконазола) на функциональную активность K^+ -каналов плазматической мембраны клеток пресноводной харовой водоросли *Nitella flexilis*. В работе использовалась стандартная микроэлектродная техника. Эксперименты проводились в режиме фиксации потенциала на плазмалемме. Были получены мгновенные вольт-амперные характеристики внутри выпрямляющих калиевых каналов, активирующихся при гиперполяризации плазматической мембраны и осуществляющих вход K^+ в клетку (Г-каналы), и наружу выпрямляющих калиевых каналов, активирующихся при деполяризации плазмалеммы и обеспечивающих транспорт K^+ из клетки (Д-каналы).

В результате установлено снижение величин входящего и выходящего ионных токов, уменьшение проводимости плазмалеммы, а также изменение потенциала реверсии ионного тока для обоих типов каналов в присутствии 10^{-5} – $5 \cdot 10^{-5}$ моль/л пенконазола и дифеноконазола, $5 \cdot 10^{-5}$ – 10^{-4} моль/л триадимефона. Особенностью воздействия пенконазола являлось гораздо более выраженное подавление проводимости калиевых каналов Г-типа по сравнению с каналами, активируемыми при деполяризации плазмалеммы. Дифеноконазол практически в равной степени вызывал необратимое снижение проводимости обоих типов исследованных каналов, тогда как в случае триадимефона обнаружено более сильное влияние на функциональную активность K^+ -каналов Д-типа. Отмеченные различия можно объяснить исходя из особенностей структуры липофильных заместителей в положении N1 триазольного кольца испытанных фунгицидов. Сравнительный анализ величин ингибирующих эффектов всех трех протестированных триазолов в концентрации $5 \cdot 10^{-5}$ моль/л на функционирование калиевых каналов как Г-, так и Д-типа плазматической мембраны клеток харовой водоросли *Nitella flexilis* позволяет расположить их в следующий ряд в порядке возрастания мембранотропной активности: триадимефон < пенконазол < дифеноконазол. Выявленная первичная реакция плазмалеммы растительной клетки на присутствие в среде фунгицидов класса триазолов свидетельствует о нарушении нормального функционирования систем, обеспечивающих пассивный транспорт ионов K^+ и его перераспределение между клеткой и средой, что, в свою очередь, может явиться причиной негативных сдвигов в протекании многих физиолого-биохимических процессов.