

Budantseva M.V. COMPLEX RESEARCHES OF MEDICINAL PLANTS GROWING IN THE TRAINING-TEST SITE

The computer identifier of the most common medicinal plants growing in the area adjacent to the school and the guidelines that are designed to work on the lessons of biology, ecology, and additional education. The didactic materials and recommendations

were developed on principles of interdisciplinary connections, revealing the unity and interdependence of the world; principle of the relationship of regional and global approaches that involve students in practical activities.

Key words: noosphere education; environment; comprehensive study of environment; medicinal plants; research.

УДК 579

ВЛИЯНИЕ НЕФТИ НА КОЛОВРАТОК В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

© Ю.С. Григорович, Н.А. Залялетдинова, Т.В. Денисова

Ключевые слова: солоноводные коловратки; загрязнение нефтью; реакция гидробионтов; устойчивость. Представлены результаты влияния нефтезагрязнения на численность коловраток в лабораторных условиях. Изучалось влияние нефтезагрязнения в дозах концентраций: 3,5; 10; 50; 100 мг/л. Показана возрастная устойчивость коловраток.

Нефть и нефтепродукты относятся к наиболее распространенным поллютантам природной среды, вызывающим существенные изменения в химическом составе, свойствах и структуре воды [1].

Нефтепродукты, попавшие в водную среду, подвергаются воздействию многочисленных процессов, в результате которых загрязненный водный объект претерпевает значительные изменения. Оценить состояние такого объекта можно биоиндикационным методом [2].

В биоиндикации воды чаще оценивают биоразнообразие и состояние популяций крупных водных беспозвоночных, для которых средой обитания является вода как целое [3].

В основном влияние нефти и нефтепродуктов исследуется на позвоночных (земноводные, рыбы, птицы) и беспозвоночных животных (круглые и кольчатые черви, моллюски, ракообразные, иглокожие, насекомые) [4–7].

Мало данных по изучению влияния нефтяного загрязнения на уровне модельных сообществ с использованием простейших и экспериментальных исследований на клеточном уровне организации [8].

Установлена зависимость динамики численности популяций коловраток от наличия нефтезагрязнений [9]. В то же время отсутствуют данные о влиянии нефтезагрязнений на численность и возрастную структуру коловраток при различных концентрациях поллютанта.

Целью данной работы является исследование влияния нефти различных концентраций на популяцию коловраток в лабораторных условиях.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования является популяция солоноводных коловраток *Brachionus plicatilis*, которые относятся к мельчайшим многоклеточным животным

класса Коловратки (Rotatoria). Коловратки могут существовать в довольно широком диапазоне температур – от 1–2 до 35–37 °С. При этом наблюдается довольно четкое деление на термофильные (теплолюбивые) виды, встречающиеся в природе главным образом летом при температурах 18–30 °С, и термофобные (холодололюбивые), характерные для осенне-зимнего зоопланктона и живущие в более холодной воде. Продолжительность жизни коловраток в зависимости от видов колеблется от двух-четырех дней (у самцов) до полутора месяцев (у самок) [10].

Для оценки влияния нефти на популяцию коловраток нами в лабораторных условиях был заложен модельный эксперимент, который проводился с 26 апреля по 10 мая 2012 г.

Пять стеклянных емкостей объемом 200 мл мы заполняли донным слоем и водой из водоема. Воду загрязнили товарной нефтью (Лугинецкое месторождение) 26.04.2012 г.

Характеристики нефти: плотность 0,8235 г/см³, содержание серы общей 0,3 %, массовая доля воды 0,14 %, массовая доля парафина 2,8 %, массовая доля сероводорода менее 2,0 ppm, содержание органических хлоридов менее 1,0 ppm.

Концентрации нефти: 3,5; 10; 50; 100 мг/л.

В качестве контроля использовалась емкость без загрязнения.

Опыты проводились при комнатной температуре +20 °С, со слабой продувкой азратором.

Питание коловраток осуществлялось один раз в два дня раствором из пекарских дрожжей из расчета 100 мг на 1 л воды.

Оценку количества и разнообразия коловраток проводили прямым микроскопированием проб в камере Богорова [10–12]. Пробы микроскопировали при увеличении в 400. Статистическую обработку данных производили в табличном процессоре Microsoft® Excel 2003 и пакете Statistica 6.0.

Таблица 1

Численность коловраток в зависимости от концентрации нефти 3,5; 10; 50; 100 мг/л ($x \pm mt$, экз./мл)

Повтор	Число	Час	Контроль	3,5 Мг/л	10 Мг/л	50 Мг/л	100 Мг/л
1	19.04	1	299 ± 37	303 ± 34	294 ± 28	303 ± 31	272 ± 24
	20.04	24	250 ± 25	375 ± 39	250 ± 26	216 ± 39	75 ± 9
	26.05	7 сут.	667 ± 46	467 ± 42	733 ± 51	450 ± 43	44 ± 5
2	03.06	1	287 ± 40	304 ± 36	281 ± 25	308 ± 37	275 ± 21
	04.06	24	253 ± 34	389 ± 43	247 ± 24	217 ± 25	86 ± 14
	10.06	7 сут.	689 ± 48	487 ± 45	761 ± 54	465 ± 45	48 ± 9

Примечание: x – среднее; mt – доверительный интервал при $t > 0,95$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе эксперимента мы пришли к выводу, что реакция гидробионтов на воздействие токсических веществ зависит от концентрации вещества и продолжительности его воздействия.

При внесении нефти различной концентрации отмечается изменение количества коловраток (табл. 1).

При внесении нефти наблюдаются изменения в возрастных группах коловраток в зависимости от концентрации поллютанта (табл. 2 и 3).

Динамика численности коловраток в зависимости от концентрации нефти 3,5; 10; 50; 100 мг/л (рис. 1 и 2).

Из рис. 1 и 2 следует, что наибольшее влияние на численность коловраток оказывает загрязнение с концентрацией нефти 100 мг/л. На 7-е сутки численность коловраток увеличивается при концентрации 3,5 мг/л на 164 ± 19 особей, при 10 мг/л – 439 ± 41 особей.

Анализируя данные табл. 1, можно сделать вывод, что количество самок с созревшими яйцами увеличивается в течение всего периода наблюдений (концентрации 3,5 и 10 мг/л). При концентрации нефти 100 мг/л наблюдается снижение численности самок с созревшими яйцами в первые сутки, с их дальнейшим увеличением на 7 день.

Представленные в табл. 2 и 3 результаты исследований по влиянию нефти (50 мг/л) свидетельствуют об увеличении количества самок с созревающими яйцами за весь период наблюдения, тогда как половозрелых коловраток в целом стало значительно меньше. Следовательно, к токсическому влиянию нефти наиболее устойчивы самки с созревающими яйцами.

Таким образом, на основании проведенных исследований по влиянию нефтезагрязнения на коловраток можно сделать следующие выводы.

1. Установлено токсическое влияние на популяцию коловраток в зависимости от концентрации нефти.

2. Выявлена возрастная устойчивость коловраток к нефтезагрязнениям: к токсическому влиянию нефти наиболее устойчивы самки с созревающими яйцами, наименее устойчивы половозрелые особи.

3. Показано, что коловратки обладают высокой чувствительностью даже к небольшим концентрациям нефти, что позволяет их использовать в качестве биоиндикаторов для определения степени загрязнения водных экосистем поллютантами.

Таблица 3

Количество самок коловраток с созревающими яйцами в зависимости от концентрации нефти 3,5; 10; 50; 100 мг/л ($x \pm mt$, экз./мл)

Доза нефти, мг/л	Период наблюдения		
	1 час	24 часа	7 суток
Контроль	31 ± 1	100 ± 16	317 ± 9
3,5	30 ± 2	125 ± 8	300 ± 42
10	29 ± 2	67 ± 9	400 ± 42
50	30 ± 1	83 ± 18	300 ± 3
100	35 ± 2	25 ± 2	35 ± 2
Вторая повторность			
Контроль	37 ± 2	106 ± 16	322 ± 10
3,5	34 ± 2	134 ± 10	318 ± 44
10	26 ± 2	69 ± 9	415 ± 43
50	35 ± 2	87 ± 19	303 ± 3
100	35 ± 2	31 ± 2	36 ± 2

Примечание: x – среднее; mt – доверительный интервал при $t > 0,95$.

Таблица 2

Количество половозрелых коловраток в зависимости от концентрации нефти 3,5; 10; 50; 100 мг/л ($x \pm mt$, экз./мл)

Доза нефти, мг/л	Период наблюдения		
	1 час	24 часа	7 суток
Контроль	268 ± 3	150 ± 27	350 ± 57
3,5	273 ± 3	250 ± 16	167 ± 24
10	265 ± 3	183 ± 33	333 ± 9
50	273 ± 4	133 ± 46	150 ± 16
100	237 ± 12	50 ± 3	9 ± 1
Вторая повторность			
Контроль	250 ± 2	147 ± 26	367 ± 59
3,5	270 ± 3	255 ± 17	169 ± 25
10	255 ± 3	178 ± 30	346 ± 11
50	273 ± 4	130 ± 45	162 ± 17

Примечание: x – среднее; mt – доверительный интервал при $t > 0,95$.

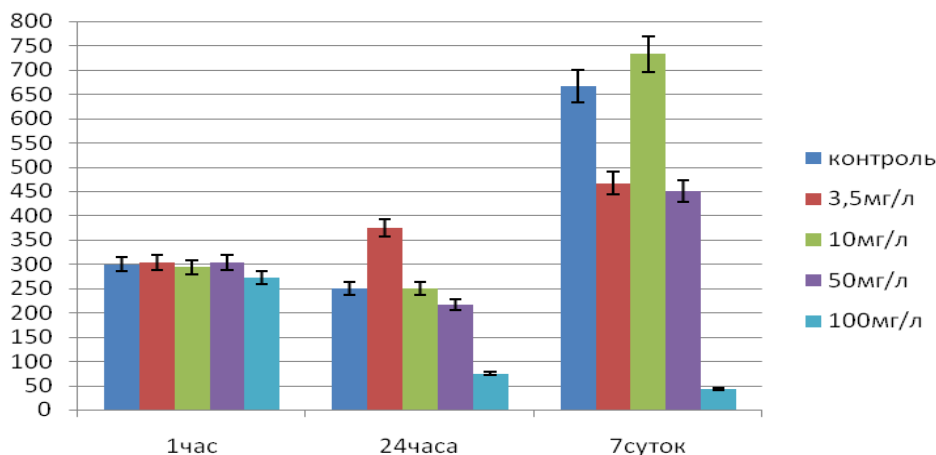


Рис. 1. Динамика численности коловраток в первой повторности опыта (3,5; 10; 50; 100 мг/л)

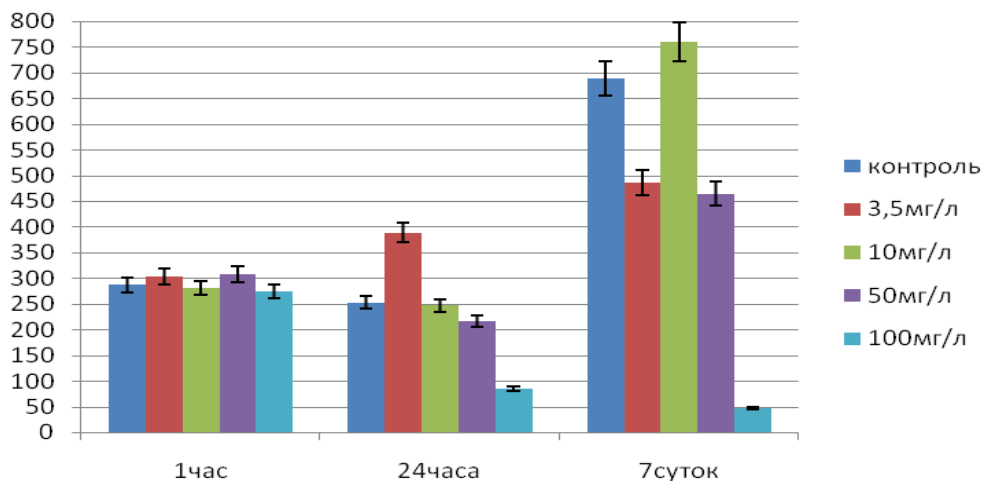


Рис. 2. Динамика численности коловраток во второй повторности опыта (3,5; 10; 50; 100 мг/л)

ЛИТЕРАТУРА

1. Андресон Р.К., Бойко Т.Ф., Багаутдинов Ф.Я., Даниленко Л.Л., Денежкин Е.М., Новоселова Е.И., Хазиев Ф.Х., Андресон Б.А. Применение биологического метода для очистки водных объектов // Защита от коррозии и охрана окружающей среды. 1994. С. 16-18.
2. Киреева Н.А., Бакаева М.Д., Тарасенко Е.М. Комплексное биотестирование для оценки загрязнения нефтью // Экология и промышленность России. 2004. С. 26-29.
3. Киреева Н.А., Тарасенко Е.М., Бакаева М.Д. Детоксикация нефтезагрязненных водных объектов (*Medicago sativa* L.) // Химия. 2004. С. 68-72.
4. Мазманиди Н.Д. Влияние дисперсантов нефти на выживаемость и некоторые физиолого-биохимические показатели крови черноморской смариды (*Spicara smarid L.*) // Гидробиологический журнал. 1981. Т. 17. № 1. С. 45-48.
5. Пястолова О.А., Данилова М.Н. Рост и развитие *Rana arvalis* Nills (лягушка остромордой) в условиях имитации нефтяного загрязнения // Экология. 1986. С. 27-33.
6. Артемьева Т.И., Жеребцов А.К., Кибордин В.М. Влияние нефтяного загрязнения на педобионтов разных природно-климатических зон // Проблемы почвенной зоологии: материалы (XII) Всерос. совещания по почвенной зоологии. Москва; Ростов-на-Дону, 1999. С. 249.
7. Гроздов А.О., Патик С.А., Соколова С.А. Биотестирование природных и сточных вод с помощью культуры простейших // Гидробиологический журнал. 1981. Т. 17. № 4. С. 69-74.
8. Rogerson A., Berger J. Protozoa and crude oil: a question of concern // Spill. Technol. Newslett. 1980. V. 5. № 6. P. 157-160.
9. Лоскутова О.А., Фефилова Е.Б. Зоопланктон и зообентос рек Печорского бассейна в условиях аварийного загрязнения нефтепродуктами // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2004. Т. 6. № 2. С. 146-162.
10. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1969. 657 с.
11. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (*Rotatoria*). М.: Наука, 1970. 744 с.
12. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра европейской части. М.: Макс-пресс, 2003. 184 с.

Поступила в редакцию 14 сентября 2012 г.

Grigorovich Y.S., Zalyaletdinova N.A., Denisova T.V. INFLUENCE OF OIL ON ROTIFERA IN VITRO IN LABORATORY CONDITIONS

Results of influence of oil-pollution on number a rotifers in vitro are presented. In experimental conditions influence of oil-pollution by concentration by doses was studied: 3,5; 10; 50; 100 mg/l of water on population a rotifers.

Key words: rotifera; oil pollution.