

ПРОБ 98

547.47
И 719

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
ИМ. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

ПРОБ 2010

БИОЛОГИЯ МОРЯ

Вып. 17

ПРОДУКЦИОННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРОЦЕССЫ В ПЛАНКТОНЕ ЮЖНЫХ МОРЕЙ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА ДУМКА»

КИЕВ — 1969

Институт
биологии южных морей

БИБЛИОТЕКА

22713

ное количество динофлагеллят отмечено летом /в августе/ и весной /в марте/. У кокколитофорид был четко выражен один весенний максимум /в марте/.

3. Количественные показатели развития фитопланктона неритической зоны Черного моря в районе Севастополя более близки к открытым районам моря.

Л и т е р а т у р а

БЕЛОГОРСКАЯ Е.В. Некоторые данные о распределении и количественном развитии фитопланктона в Черном море. - Тр. Севаст. биол. ст., 12, 1959.

КОНДРАТЬЕВА Т.М., БЕЛОГОРСКАЯ Е.В. Распределение фитопланктона в Черном море и его связь с гидрологическими условиями. - Тр. Севаст. биол. ст., 14, 1961.

МАЛЯТСКИЙ С.М. Материалы по экологии населения пелагиали Черного моря. - Тр. Новоросс. биол. ст., 2, 3, 1940.

МИХАЙЛОВСКАЯ З.Н. Фитопланктон Новороссийской бухты и его вертикальное распределение. - Тр. Новоросс. биол. ст., 2, 1, 1936.

МОРОЗОВА-ВОДЯНИЦКАЯ Н.В. Фитопланктон Черного моря. Ч. I. - Тр. Севаст. биол. ст., 6, 1948.

МОРОЗОВА-ВОДЯНИЦКАЯ Н.В. Численность и биомасса фитопланктона в Черном море. - ДАН СССР, 73, 4, 1950.

ПИЦЫК Г.К. О количественном развитии и горизонтальном распределении фитопланктона в западной половине Черного моря. - Тр. Азовско-Черноморск. н.-и. ин-та морск. рыбн. хоз-ва и океанографии, 14, 1950.

ПИЦЫК Г.К. О количестве, составе и распределении фитопланктона в Черном море. - Тр. ВНИРО, 28, 1954.

СТРОЙКИНА В.Г. Фитопланктон Черного моря в районе Карадага и его сезонная динамика. - Тр. Карадаг. биол. ст., 10, 1950.

РАЗВИТИЕ МОРСКИХ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ В МОРСКОЙ ВОДЕ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ УГЛЕВОДОРОДАМИ

О.Г.Миронов, Л.А.Ланская

Среди различных загрязнений, находящихся в настоящее время в морской воде, значительную долю составляют углеводороды, которые вносятся в море с балластными водами судов /особенно танкеров/, при подводной добыче нефти, приносятся реками, загрязненными нефтью,

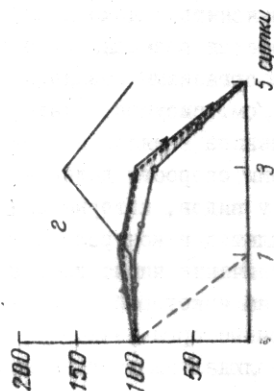
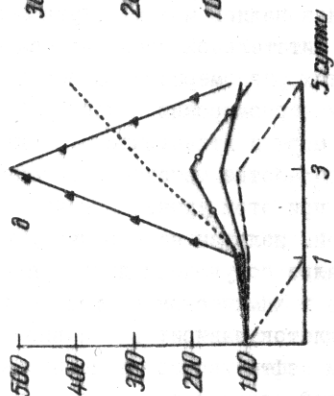
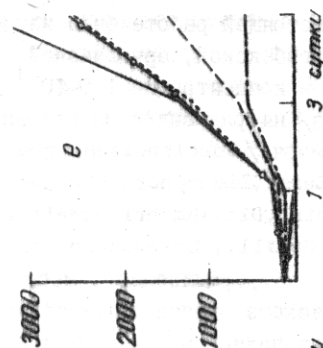
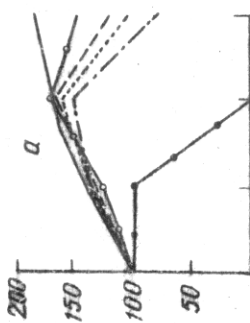
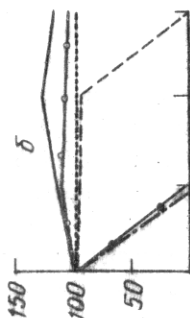
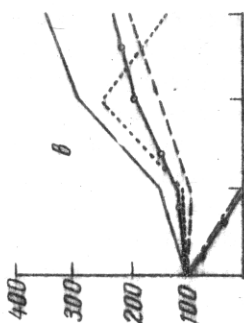
выпадают из атмосферы с продуктами неполного сгорания топлива и т.д. При этом углеводороды, в частности нефть и нефтепродукты, обладают большой химической стойкостью и могут длительное время находиться в морской воде, выбрасываться на берег, а оттуда вновь попадать в морскую воду, создавая постоянное ее загрязнение. Нефть может проникать в глубь моря, достигая донных осадков и накапливаясь в них, а затем вновь подниматься в верхние слои моря и на его поверхность. В мелководных районах нефть, по-видимому, способна многократно совершать подобные перемещения от поверхности моря ко дну и обратно, как это имеет место в пресных водоемах /Ворошилова и Дианова, 1950/. Таким образом, попавшая в море нефть воздействует на все группы морских организмов, обитающих как в пелагиали, так и на дне.

Вопросы влияния углеводородного загрязнения на морские организмы, в том числе и на фитопланктон, практически не освещены в литературе, а имеющиеся сведения порой имеют противоречивый характер. Н.Н.Алфимов /1956/ показал, что некоторые диатомовые - *Melosira moniliformis* (O.Müll.) Ag., *Grammatophora marina* (Lyngb.) Kütz. - нормально развиваются в морской воде, содержащей соляр в концентрации 0,1 мл/л, в то время как *Licmophora ehrenbergii* (Kütz.) Grun в этих условиях погибает на второй день. На многочисленных видах планктонных водорослей, выделенных из Черного, Красного, Средиземного морей и Атлантического океана, нами было установлено большое различие в чувствительности отдельных видов водорослей к загрязнению морской воды мазутом и керосином /Миронов и Ланская, 1967/. Отмечено также замедление размножения некоторых видов водорослей и их гибель в чистой морской воде после предварительного пребывания /минуты, часы/ в морской воде, загрязненной нефтепродуктами. Еще П.С.Гольтсофом и другими /Galtsoff и др., 1936, - цит. по ZoBell, 1964/ было обнаружено, что концентрации нефтепродуктов, создающиеся в портах, лагунах и донных осадках гаваней, оказывают неблагоприятное действие на диатомовые и другие фитопланктонные организмы. Однако, по мнению этих авторов, нефтяная пленка не убивает диатомовые, а только нарушает их нормальное деление; в то же время 12%-ный водный экстракт сырой нефти стимулирует рост диатомовых, 25%-ный - замедляет его, 50%-ный - прекращает нормальное деление водорослей. Известны случаи накопления отдельных углеводородов, например бензо 3-4-пирена, в планктоне, что наблюдали Молле и Сарду /Mallet, Sardo 1965/ в районе бухты Вилифранш.

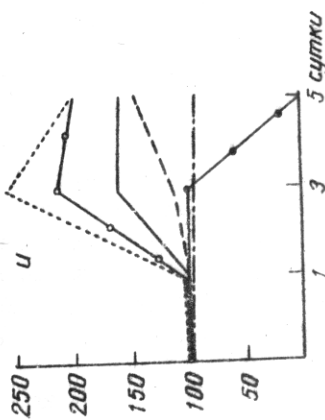
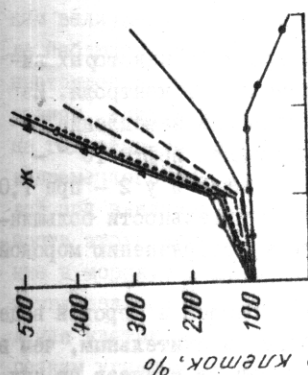
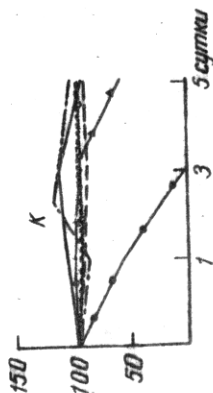
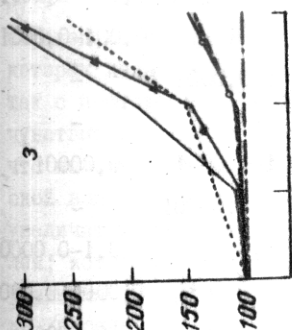
В настоящей работе было изучено влияние пяти различных нефтей - малгобекской, арчадинской, ромашкинской, урусы и анастасиевской - в концентрации $1,0 \cdot 10^{-4}$ мл/л /в некоторых случаях 10^{-5} мл/л/ на ряд видов планктонных водорослей, выделенных из Черного моря /*Coscinodiscus granii* Gough., *Peridinium trochoideum* (Stein) Lemm., *Licmophora ehrenbergii* (Kütz) Grun, *Glenodinium foliaceum* Stein., *Ditylum brightwellii* (West) Grun, *Gymnodinium wulffii* Schill., *Chaetoceros curvisetus* Cl., *Prorocentrum micans* Ehr. /, Средиземного моря /*Platymonas viridis* Rouch / и Атлантического океана /*Gymnodinium kovalevskii* Pitz /. Для опыта использовались монокультуры этих водорослей, которые выращивались на питательной среде Аллена - Нельсона /Allen, Nelson, 1910/ в условиях равномерного рассеянного освещения и температуры $16-18^{\circ}\text{C}$ для черноморских видов и 22°C для видов, выделенных из Средиземного моря и Атлантического океана. Полученные материалы подвергались обработке методом вариационной статистики по методу Стьюдента, при этом уровень значимости не превышал 0,05. Подробно ход наблюдений изложен нами ранее /Мирзнов и Ланская, 1967/.

Анализ полученных данных показал, что, несмотря на некоторое различие в химическом составе нефтей, их влияние на деление планктонных клеток зависит в основном от концентрации, а не от вида применяемой нефти /естественно это еще не дает основания говорить об одинаковой степени токсичности взятых нефтей, так как последнее можно выяснить только после специальных наблюдений/. В связи с этим имеется возможность разобрать в данном случае влияние на планктонные организмы различных концентраций нефтей на примере одной из них /см. рисунок/. Находящаяся в морской воде нефть оказывает определенное влияние на водоросли, выражающееся в гибели их или изменении скорости деления клеток. Подобная закономерность отмечена как у видов, которые слабо делились в условиях опыта /удвоение числа клеток в контроле/, так и у видов, которые делились интенсивно /увеличение числа клеток в 5-6 и 30 раз/. Это, по-видимому, указывает на некоторый общий характер действия углеводородов на фитопланктонные организмы.

Наблюдалась различная видовая чувствительность водорослей к нефтяному загрязнению /см. таблицу/. Клетки погибали в широком диапазоне концентраций - от $1,0$ до 10^{-4} мл/л. Отсутствие деления клеток или замедление его по сравнению с контролем, также в зависимости от вида водорослей, отмечалось при содержании нефти $0,1-$



Копируется в крем, %



на развитие морских микроскопич. ских водорослей: 1. оптимальный нейт. и 3. 3 сутки

— — — — — - КОНТРОЛЬ. —▲— — — — — 10^{-5} МЛ/Л, 10^{-4} , —○— — — — — 10^{-3} , — — — — — 10^{-2} ,

$\sim 10^{-1}$ — -1.0 мт/л: а - G.foliaceum, б - Ch.curvisetus, в - G.wulfii,

Г - D. brightwellii, Д - G. kovaievskii, е - P. viridis,

1 - *P. trochoideum*, 3 - *L. ehrenbergii*, 4 - *C. granii*, 5 - *P. micans*.

Реакция водорослей на различные концентрации нефти /в мл/л морской воды/

Вид водорослей	Гибель клеток	Отсутствие или замедление деления клеток	Клетки не отличаются от контроля
<i>Glenodinium foliaceum</i>	1,0-0,1	0,1-0,01	0,001-0,0001
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	1,0-0,0	0,01	0,001-0,0001
<i>Gymnodinium wulfii</i>	1,0-0,1	0,01-0,0001	-
<i>Ditylum brightwellii</i>	1,0-0,0001	-	-
<i>Gymnodinium kovalenskii</i>	1,0-0,001	0,001-0,0001	0,00001
<i>Prorocentrum micans</i>	1,0	0,1-0,00001	-
<i>Peridinium trochoideum</i>	1,0	1,0	0,1-0,00001
<i>Licmophora ehrenbergii</i>	1,0	0,1-0,001	0,0001-0,0000
<i>Platymonas viridis</i>	1,0	0,01-0,001	0,0001
<i>Coscinodiscus granii</i>	1,0	1,0-0,1	0,01-0,0001

0,00001 мл/л. В этих же диапазонах концентраций у некоторых видов водорослей темп деления клеток не отличался от контроля. Из 10 видов водорослей, взятых для опыта, гибель или замедление деления клеток наблюдалось у 6 видов при содержании нефти 10^{-3} - 10^{-5} мл/л, у 2 - при концентрации ее до 10^{-2} мл/л и у 2 - при 1,0-0,1 мл/л. Это свидетельствует о высокой чувствительности большинства видов планктонных водорослей к нефтяному загрязнению морской воды.

В единичных случаях деление клеток водорослей в морской воде, содержащей нефть 10^{-3} мл/л и ниже, было более значительным, чем в контроле. Ввиду крайней малочисленности указанных случаев на них можно было и не останавливаться. Однако известно, что некоторые соединения, получаемые из нефти, например нефтяное ростовое вещество /НРВ/, оказывают стимулирующее влияние на растительные объекты. В связи с этим нами были поставлены дополнительные опыты с планктонными водорослями, которые находились в морской воде, содержащей различные концентрации НРВ. Предварительные наблюдения

над более чем 20 видами планктонных водорослей из различных морей показали, что НРВ в концентрации 10^{-5} мл/л в подавляющем большинстве случаев тормозит развитие морских микроскопических водорослей, а у ряда видов вызывает гибель. Примерно в 70% случаев это вещество в концентрации 10^{-5} мл/л оказывало стимулирующее влияние на планктонные водоросли; в 30% случаев действие НРВ не наблюдалось. По мере увеличения количества НРВ его стимулирующее влияние падает. При этом наблюдается довольно резкий переход от стимулирующих к ингибирующим концентрациям, границы которых лежат в весьма близких диапазонах. Так же, как и в опытах с нефтью и нефтепродуктами, отмечена значительная видовая чувствительность водорослей к НРВ. В связи с этим можно полагать, что иногда, при значительном разбавлении нефтепродуктов в морской воде /порядка 10^{-4} - 10^{-5} мл/л/, нефть, возможно, несколько увеличит темп деления некоторых видов микроскопических водорослей, которое затем может смениться не менее резким угнетением развития. Например, при малых концентрациях нефти в морской воде /порядка 10^{-4} - 10^{-5} мл/л/ на третьи сутки опыта некоторые виды интенсивно размножались, опережая в темпе деления контрольные экземпляры /см. рисунок/. Однако в последующие сутки наступала гибель большей части клеток и количество их возвращалось к исходным величинам, а иногда и к более низким. В то же время в контроле наблюдалось закономерное увеличение числа клеток водорослей. В настоящее время еще нет определенных данных об отдаленных последствиях длительного воздействия малых концентраций углеводов на гидробионты, в том числе и на фитопланктон. Поэтому факт кратковременного интенсивного развития отдельных планктонных водорослей под влиянием загрязнения еще не может служить критерием полезности этого явления для вида в целом. Вполне возможно, что попадание в морскую воду малых количеств некоторых отходов, в том числе и углеводов, приведет к кратковременному увеличению темпа деления клеток, которое в дальнейшем, возможно, сменится не менее резким угнетением их развития, а возможно и гибелью.

Полученные материалы позволяют заключить, что попавшая в море нефть не является индифферентным фактором для развития фитопланктона, особенно в поверхностных слоях моря. Это необходимо учитывать при расчете первичной продукции в местах, подвергающихся загрязнению углеводородами.

Л и т е р а т у р а

- АЛФИМОВ Н.Н. Об использовании культуры диатомовых водорослей для оценки степени загрязнения морских вод. - Бот. журн., 46, 1956.
- ВОРОШИЛОВА А.А. и ДИАНОВА Е.В. О бактериальном окислении нефти и ее миграции в природных водоемах. - Микробиология, 1950, 19, 3.
- МИРОНОВ О.Г. и ЛАНСКАЯ Л.А. Выживаемость морских планктонных и бентопланктонных водорослей в морской воде, загрязненной нефтепродуктами. - Бот. журн., 58, 5, 1968.
- ALLEN J.a. NELSON E.W. On the artificial culture of plankton organisms. - J. Mar. Biol. Assoc., 8, 5, 1910
- GALTSOFF P.S., PRYTHERCH H.E., SMITH R.O., KOERING V. Effects of crude oil pollution on oysters in Louisiana water. - Bull. U.S. Bureau Fisher. 18, 1936 (цит. по ZOBELL C.E., 1964).
- MALLET L., SARDOU J. Recherche de la Presence de l'hydrocarbure polibenzenique benzo-3-4-pyrene dans le milieu planctonique de la region de la bail Villefranche. - Pollutions marines par les microorganismes et les produits petroliers. Paris, 1965.
- ZOBELL C.E. The occurrence, effects and fate of oil polluting the sea. 1964 (Reprinted from Int. Conf. on Water Pollut. Research; London, 1962. Pergamon Pres.)

АНТИБИОТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОРСКИХ ГЕТЕРОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ

Е.М.Маркианович

Изучение антагонизма среди микроорганизмов - одна из важнейших проблем современной микробиологии. В настоящее время антибиотики не только грибного, но и бактериального происхождения широко применяются в медицине, сельском хозяйстве и других отраслях народного хозяйства. До недавнего времени поисковые работы по выявлению мигробов-антагонистов ограничивались в основном наземной микрофлорой. Микрофлора морей и океанов в этом отношении почти не изучена. В доступной нам литературе известны лишь