



УДК 5474.4:628.357.(252.5)

О. А. Миронов, аспирант

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского Национальной академии наук Украины, Севастополь, Украина

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩИХ ЛИПИДОВ В МОЛЛЮСКАХ СООБЩЕСТВА МОРСКОЙ ТРАВЫ *ZOSTERA NOLTII* БУХТЫ КАЗАЧЬЕЙ (СЕВАСТОПОЛЬ. ЧЁРНОЕ МОРЕ)

Впервые определено количество липидов в сообществе морской травы *Zostera noltii*. Средние величины составляют для *Rissoa labiosa* – 1.95 ± 0.5 , *Bittium reticulatum* – 1.05 ± 0.3 , *Parvicardium exiguum* – 1.37 ± 0.3 , *Cyclope donovani* – 1.61 ± 0.2 и *Tricolia pullus* – 1.06 ± 0.1 мг / 100 мг.

Ключевые слова: липиды, сообщество *Zostera noltii*, брюхоногие и двустворчатые моллюски.

Липиды являются одним из основных классов органических веществ в морской среде и входят в состав гидробионтов. Липидные компоненты участвуют во всех важнейших физиолого-биохимических процессах, играют важную роль в компенсаторных реакциях организма в ответ на воздействие неблагоприятных условий среды обитания, включая антропогенный фактор [8]. Липиды постоянно сопутствуют углеводам и имеют сходные с ними химические свойства, поэтому изучение липидов в морских организмах представляет интерес в связи с нефтяным загрязнением моря. В семидесятые годы прошлого столетия было установлено, что морские животные с высоким содержанием липидов накапливают в себе и больше углеводов [12]. Аналогичные данные были получены и при работе с черноморскими мидиями. При этом был отмечен и другой факт – количество липидов в мидиях в загрязнённых нефтью акваториях было в 1.6 – 2.5 раза выше, чем в относительно чистых районах [9]. Это объясняется тем, что в условиях хронического нефтяного загрязнения происходит увеличение липидов, в частности, за счёт синтеза триглицеридов [3]. Липидам посвящено большое количество работ, в основном касающихся промысловых объектов и, в первую очередь, рыб [11]. Данные о липидах морских организмов зарослевых сообществ прибрежной зоны моря практически отсутствуют. В этой акватории происходит концентрация загрязняющих веществ, включая нефть, поступающих как со стороны берега, так и со стороны моря [6]. В то же

время она играет большую роль в рекреационном отношении, привлекая население не только пляжами, но и разнообразной флорой и фауной [13]. В этом отношении представляют интерес зарослевые сообщества водорослей и морских трав с многочисленным и разнообразным населением [2]. За последние четверть века зафиксировано многократное увеличение запасов морских трав рода *Zostera* в бухте Казачья [4] и, соответственно, обитающих на них гидробионтов.

В этой связи целью настоящей работы было определение содержания общих липидов в моллюсках, обитающих в зарослях морской травы зостеры из прибрежной зоны бухты Казачья.

Материал и методы. У морских трав рода *Zostera* активная вегетации приходится на тёплое время года и наблюдается опадание листьев в зимний период, поэтому сбор материала осуществлялся в основном в летний сезон. В некоторые годы достаточное количество материала для определения липидов удалось собрать не только летом, но и осенью, когда значительная часть листьев зостеры уже отсутствует.

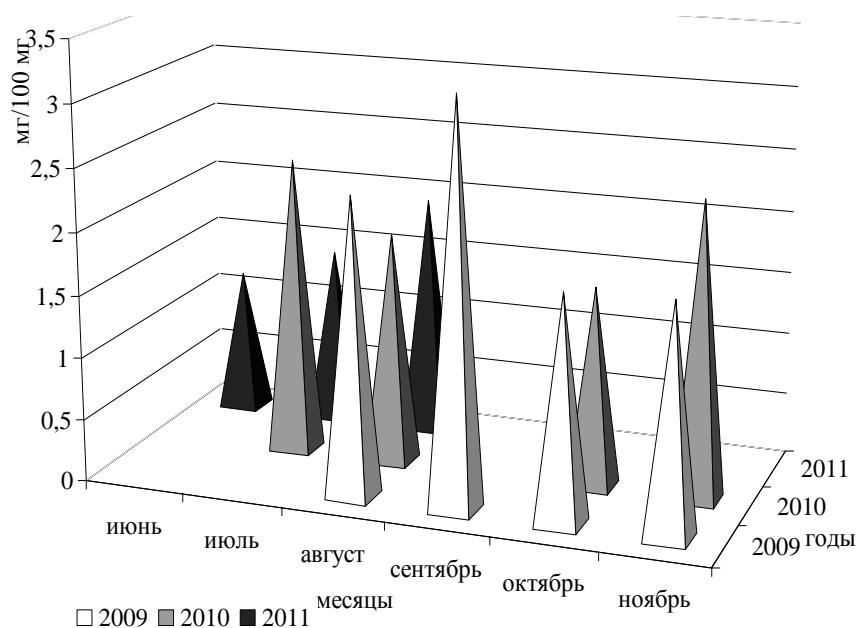
Собранные с зостеры *Zostera noltii* (Hornemann) образцы представителей макрозообентоса высушивались до суховоздушного состояния, а затем растирались в фарфоровой ступке. Для проведения химического анализа было достаточно по 30 – 40 экз. *Rissoa labiosa* (Montagu, 1803), *Bittium reticulatum* (Da Costa, 1799), *Cyclope donovani* (Risso, 1826) и *Tricolia pullus* (L., 1758) и около 10

экз. *Parvicardium exiguum* (Gmelin, 1791). Из-за малых размеров моллюски анализировались вместе со створками. Навески (20 мг) исследуемых образцов (в трёх повторностях) экстрагировали хлороформ-этанолом в соотношении 2:1. В полученном экстракте определяли количество общих липидов по цветной реакции с фосфо-ванилиновым реактивом по [7]. Полученные результаты обрабатывались методом вариационной статистики.

Результаты и обсуждение. Среди гастропод, обитающих на zostере, преобладала *Rissoa labiosa*. На втором месте по частоте встречаемости был *Bittium reticulatum*. На пре-

обладание в зарослевых сообществах прибрежной зоны Крыма риссои указывала Е. Б. Макавеева [2]. В то же время в работе [1] констатируется, что наибольшая численность на макрофитах приходится на гастропод рода *Bittium*. Возможно, это связано с тем, что сбор материала проводился нами на глубинах не более 1 м, а в цитируемой работе [1] пробы отбирались на большей глубине.

Средняя концентрация липидов в риссое составляла 1.95 ± 0.5 мг / 100 мг (рис. 1).



В то же время на общем фоне выделяются крайние величины содержания липидов в сентябре 2009-го (3.21 мг / 100 мг) и июне 2011 г. (1.15 мг / 100 мг), которые, в соответствии с [10], принадлежат общей выборке с вероятностью 95 %. Согласно этому тесту, можно констатировать относительное постоянство количества липидов в риссое в указанный период.

Рис. 1 Количество липидов (мг / 100 мг) в *Rissoa labiosa*
Fig. 1 Amount of lipids (mg / 100 mg) in *Rissoa labiosa*

Содержание липидов в *Bittium reticulatum* исследовали летом 2010 и 2011 гг. (рис. 2). Как видно из приведённых данных, средняя величина липидов в биттиуме составляла 1.05 ± 0.3 мг / 100 мг. Применение вышеназванного теста [10] также свидетельствует о постоянстве количества липидов в организме этих моллюсков в летние месяцы.

Наряду с *R. labiosa* и *B. reticulatum*, в некоторые периоды в достаточном для анализа количестве в пробах присутствовали *Cyclope donovani* и *Tricolia pullus*. В июле и августе 2011 г. содержание липидов в *C. donovani* составляло 1.69 ± 0.05 и 1.53 ± 0.1 мг / 100 мг. По одному разу в июне и июле 2011 г. встретилась

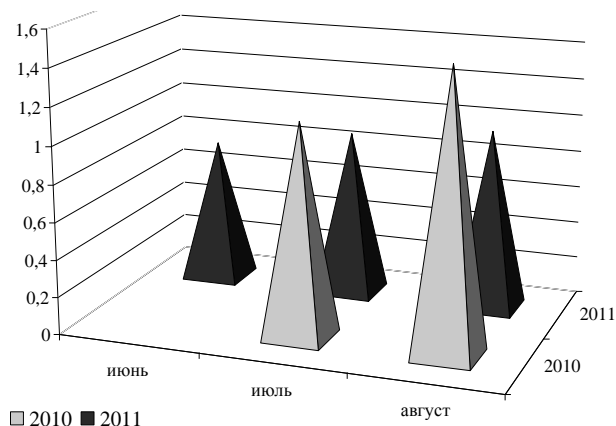
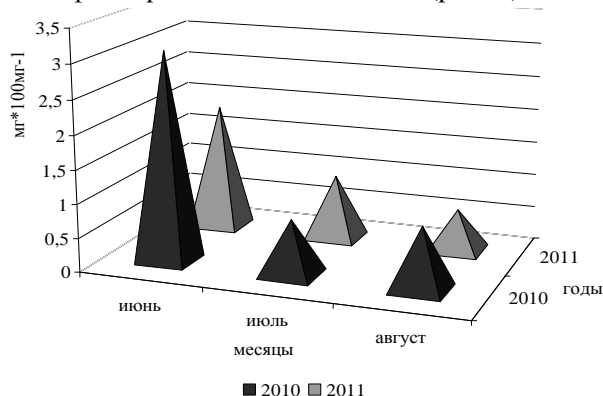


Рис. 2 Количество липидов (мг / 100 мг) в *Bittium reticulatum*
Fig. 2 Amount of lipids (mg / 100 mg) in *Bittium reticulatum*

T. pullus, среднее содержание липидов в ней достигало 0.75 ± 0.05 мг / 100 мг. Полученные величины содержания липидов в этих моллюсках близки к таковым в *R. labiosa* и *B. reticulatum*. Причём эти величины достоверно коррелируют между собой ($R = 0.91$).

Из двустворчатых моллюсков на листьях zostеры чаще других встречался *Parvicardium exiguum*; наибольшее количество липидов в нём зафиксировано в июне 2010 г. (рис. 3).



Выводы. Впервые определено количество липидов у пяти видов моллюсков в сообществе морской травы *Zostera noltii*. Средние величины составили для *Rissoa labiosa* – 1.95 ± 0.5 , для *Bittium reticulatum* – 1.05 ± 0.3 , *Parvicardium exiguum* – 1.37 ± 0.3 , *Cyclope donovani* – 1.61 ± 0.2 и *Tricolia pullus* – 1.06 ± 0.1 мг / 100 мг. Учитывая зависимость содержания нефтяных углеводородов в организмах от концентрации в них липидов, полученные данные могут быть в дальнейшем использованы при оценке микропотоков нефтяных углеводородов через морские организмы прибрежных зарослевых сообществ.

Рис. 3 Количество липидов (мг / 100 мг) в *Parvicardium exiguum*

Fig. 3 Amount of lipids (mg / 100 mg) in *Parvicardium exiguum*

1. Макаров М. В. Экологические особенности Gastropoda (Mollusca) верхней сублиторали Крыма (Чёрное море): автореф. дисс...канд. биол. наук. – Севастополь, 2009. – 21 с.
2. Маккавеева Е. Б. Беспозвоночные зарослей макрофитов Чёрного моря. – К.: Наук. думка, 1979. – 228 с.
3. Миловидова Н. Ю., Каргополова И. Н., Щекатурина Т. Л. Об изменении количества некоторых липидов у черноморских моллюсков и креветок в условиях хронического нефтяного загрязнения // Биология моря. – Киев, 1977. – Вып. 41. – С. 91 – 95.
4. Мильчакова Н. А. Проблемы охраны макрофитов черноморского шельфа Украины // Ботаника и микология: проблемы и перспективы на 2011 – 2020 гг.: Мат. Всеукр. научн. конф. – Киев, 2011. – С. 79 – 81.
5. Миронов О. А. Применение метода наименьших квадратов (МНК) при санитарно-биологических исследованиях морской среды // Экология моря. – 2008. – Вып. 76. – С. 100 – 102.
6. Миронов О. Г. Санитарно-биологические направления исследований акватории контактной зоны «суша – море» // Экология моря. – 2001. – Вып. 57. – С. 85 – 90.
7. Руководство по современным биохимическим методам исследования водных экосистем, пер-

- спективных для промысла и мариккультуры // Ред. А.И. Агатова. – М.: Изд-во ВНИРО, 2004. – 123 с.
8. Фокина Н. Н., Нефедова З. А., Немова Н. Н. Липидный состав мидий *Mytilus edulis* L. Белого моря. Влияние некоторых факторов среды обитания. – Петрозаводск: КНЦ РАН, 2010. – 243 с.
9. Щекатурина Т. Л. Углеводородный состав и его динамика и метаболизм у морских организмов. Биологические аспекты нефтяного загрязнения / морской среды. К.: Наук. думка, 1988. – С. 186 – 234.
10. Dixon W. J., Massey F. J. Introduction to statistical analysis (4th ed.). New York: McGraw-Hill. – 1983.
11. Shulman G. E., Love R. M. The biochemical ecology of marine fishes – San Diego; San Francisco; New York etc: Academic Press (Advances in marine biology, ser. edit.: A. J. Southward, P. A. Tyler, P. A. Young). – 1999. – 36. – 351 pp.
12. Stegman J. J., Teal T. M. Accumulation, release and retention of petroleum hydrocarbons by the oyster *Crassostrea virginica* // Mar. Biol. – 1973. – 22, N 1. – P. 37 – 44.
13. Zaitsev Y. An introduction in the Black Sea ecology. – Odessa: Smil. Ed. Publ. Agency Ltd., 2008. – 229 pp.

Поступила 06 августа 2012 г.
После доработки 18 февраля 2013 г.

Зміст загальних ліпідів у молюсках угруповання морської трави *Zostera noltii* бухти Казачья (Севастополь, Чорне море). О. А. Миронов. Уперше визначена кількість ліпідів у молюсків угруповання морської трави *Zostera noltii*. Середні величини складають для *Rissoa labiosa* – 1.95 ± 0.5 , для *Bittium reticulatum* – 1.05 ± 0.3 , *Parvicardium exiguum* – 1.37 ± 0.3 , *Cyclope donovani* – 1.61 ± 0.2 , *Tricolia pullus* – 1.06 ± 0.1 мг /100 мг.

Ключові слова: ліпіди, угруповання *Zostera noltii*, червонногі і двостулкові молюски

Total lipids content in molluscs in the association of sea grass *Zostera noltii* of the Kazachaya Bay (Sevastopol, the Black Sea). O. A. Mironov. The amount of lipids in the mollusks from association of sea grass *Zostera noltii* is determined for the first time. Average amounts of lipids were observed for *Rissoa labiosa* – 1.95 ± 0.5 , for *Bittium reticulatum* 1.05 ± 0.3 , for *Parvicardium exiguum* – 1.37 ± 0.3 , for *Cyclope donovani* – 1.61 ± 0.2 , for *Tricolia pullus* – 1.06 ± 0.1 mg /100 mg.

Key words: lipids, association of *Zostera noltii*, gastropods and bivalves

ЗАМЕТКА

Обнаружение *Polydora cornuta* Bosc 1802 (Polychaeta: Spionidae) в Азовском море. [Виявлення *Polydora cornuta* Bosc 1802 (Polychaeta: Spionidae) в Азовському морі. Record of *Polydora cornuta* Bosc 1802 (Polychaeta: Spionidae) in the Sea of Azov]. Согласно каталогу свободноживущей фауны Азовского моря (Мордужай-Болтовской, 1960), многощетинковые черви рода *Polydora* (Spionidae) для данного региона известны не были. В сборах 1983 г. был обнаружен новый для Азовского моря вид *Polydora ciliata limicola* (Киселева, 1987). Его встречаемость составляла 19 %, в пробах были отмечены как взрослые, так и ювенильные особи, что свидетельствовало о размножении этого вида в данном водоёме. Предполагалось, что *P. ciliata*, единственный автохтонный черноморский вид полидоры, проник в Азовское море из Чёрного. Вселение новых видов полидор в Чёрное море в последние десятилетия (Болтачева, Лисицкая, 2007; Лисицкая, Болтачева, Лебедевская, 2010) вызвало необходимость уточнения видовой принадлежности *Polydora*, обитающих в Азовском море. В 2012 г. в районе азовоморских газоконденсатных месторождений была проведена бентосная съёмка (четыре полигона, 24 станции) ($46,526^{\circ}$ N, $37,138^{\circ}$ E; $46,534^{\circ}$ N $37,138^{\circ}$ E; $46,525^{\circ}$ N, $37,14^{\circ}$ E; $46,522^{\circ}$ N, $37,14^{\circ}$ E, $46,522^{\circ}$ N, $37,136^{\circ}$ E; $46,534^{\circ}$ N, $37,136^{\circ}$ E; $46,592^{\circ}$ N, $37,052^{\circ}$ E; $46,376^{\circ}$ N, $36,964^{\circ}$ E; $46,373^{\circ}$ N, $36,972^{\circ}$ E; $46,524^{\circ}$ N, $37,017^{\circ}$ E; $46,534^{\circ}$ N, $37,017^{\circ}$ E; $46,526^{\circ}$ N, $37,019^{\circ}$ E; $46,52^{\circ}$ N, $37,019^{\circ}$ E; $46,52^{\circ}$ N, $37,008^{\circ}$ E; $46,526^{\circ}$ N, $37,008^{\circ}$ E). В этих сборах многощетинковые черви рода *Polydora* были представлены в большом количестве. Проанализировано 363 экз. Длина полихет колебалась от 0.75 до 5 мм. Большая часть червей находилась в илстых трубочках. Все обнаруженные экземпляры обладают характерными признаками *Polydora cornuta* Bosc 1802, отличающими этот вид как от *P. ciliata*, так и от *P. limicola* (Radashevsky, 2005). *P. cornuta* отличается от *P. ciliata* не только морфологическими особенностями, но и особенностями экологии: *P. ciliata* перфорирует различные известковые субстраты, а *P. cornuta* обитает в илстых трубочках на рыхлых грунтах или на поверхности камней и гидротехнических сооружений. В наших сборах полидоры обнаружены на 15 из 24 выполненных станций, их встречаемость составила 63 %. Средняя численность вида на станции – 605 экз. м⁻², максимальная – 2250 экз. м⁻². Полихеты отмечены на глубине 11 – 12 м, на алевритово-пелитовых илах (иногда с примесью ракушки). Солёность воды в период сбора материала составляла 12.3 – 13.7 ‰, температура – 21.7 – 24.5° С. В пределах изученной акватории средняя плотность вида – 378 экз. м⁻². Учитывая морфологическое сходство *P. ciliata* и *P. cornuta*, а также сложность их идентификации, можно предположить, что полидоры, которых обнаруживали в Азовском море начиная с 1980-х гг. до настоящего времени (Киселёва, 1987; Селифонова, 2008; Семин, 2006, 2011), также относились к *P. cornuta*. **Н. А. Болтачева**, канд. биол. наук, ст. н. с. (Институт биологии южных морей НАН Украины, Севастополь).