

УДК 574.587 (477.75)

ПОЛИХЕТЫ В АССОЦИАЦИЯХ ВОДОРΟΣЛЕЙ АКВАТОРИИ КАРАДАГА

Киселева Г. А., Колова К. А., Молчанова Ю. В.

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь, gkiselyova@mail.ru

Представлено распределение полихет по глубинам 1, 3, 6, 9, 12 м в ассоциациях водорослей прибрежной акватории Карадага в период 2003–2009 г. Зарегистрировано 37 видов полихет из 7 отрядов, 15 семейств. По частоте встречаемости и численности доминируют nereиды, среди трофических групп – детритофаги и полифаги.

Ключевые слова: полихеты, макрозообентос, ассоциации водорослей.

ВВЕДЕНИЕ

Многочетинковые черви играют существенную роль в донных сообществах. Они являются одним из основных компонентов пищевых спектров хищных беспозвоночных, бентосных и некоторых пелагических рыб. Целью данной работы является анализ видового состава, сезонной динамики и распределения по глубинам полихет в прибрежных ассоциациях водорослей в акватории Карадага.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом послужили полихеты, отобранные из состава макрозообентоса и эпифитона, обитающего в зарослях водорослей в зоне псевдолиторали Карадагского природного заповедника НАН Украины. Пробы отбирали весной, летом и осенью 2003–2004 г., а также летом 2006, 2008 и 2009 г. на глубинах 0,5–1, 3, 6, 9, и 12 м по общепринятой методике [1]. Всего обработано 192 пробы макрозообентоса преимущественно в ассоциациях видов эдификаторов прибрежной зоны – бурых водорослей *Cystoseira crinita* (Desf.) Vory + *C. barbata* C. Ag. – *Cladostephus spongiosus* (Huds.) C. Ag. Материал отбирали с использованием легководолазной техники по 24 основным станциям от Лягушачьей бухты до Причала. Весной и осенью материал собирали вручную непосредственно у берега на глубинах до 1 м. Количественные показатели численности и биомассы приведены к килограмму массы водорослей. При выделении трофических групп использованы литературные данные [2, 3, 4]. Выполнен сравнительный анализ состава полихет в зарослях водорослей по всем гидробиологическим сборам кафедры экологии и рационального природопользования ТНУ им. В.И. Вернадского.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным М. И. Киселевой [2] многочетинковые черви, обитающие у побережья Украины, объединяются в 17 отрядов, 4 подотряда, 4 надсемейства, 39 семейств. Из 195 видов полихет, известных для Черного моря, 146 входят в состав

фауны Украины. Всего у южного побережья Крыма отмечено 99 видов, то есть 51% видового разнообразия полихет [2, 4]. Наши многолетние исследования (2003–2009 гг.) показали, что в составе макрозообентоса и эпифитона зарослевых ассоциаций кольчатые черви (аннелиды) составляют 27%. Из них отмечен лишь один вид олигохет, остальные – многощетинковые черви. В акватории Карадага в ассоциациях водорослей выявлено 37 видов (примерно 19% от общего видового разнообразия) полихет из 7 отрядов, 15 семейств.

Fam. Phyllodoceidae

1. *Mystides limbata limbata* (Saint-Joseph, 1868)
2. *Genetyllus* (= *Phyllodoce*) *tuberculata* (Bobretzky, 1868)
3. *Phyllodoce maculata* Linnaeus, 1767
4. *Eulalia viridis* (Linnaeus, 1767)
5. *Eumida* (= *Eulalia*) *sanguinea* (Oersted, 1843)
6. *Eteone picta* Quatrefages, 1865
7. *Pterocirrus limbata* Claparede, 1868

Fam. Nephtyidae

8. *Nephtys cirrosa* Ehlers, 1868
9. *Nephtys hombergii* Savigny, 1818

Fam. Glyceridae

10. *Glycera convoluta* Keferstein, 1862
11. *Glycera alba* (Muller, 1776)

Fam. Polynoidae

12. *Harmothoe imbricata* (Linnaeus, 1767)
13. *Harmothoe reticulata* (Claparede, 1870)

Fam. Sigalionidae

14. *Pholoe synophthalmica* Claparede, 1868

Fam. Syllidae

15. *Typosyllis* (= *Syllis*) *prolifera* (Krohn, 1852)
16. *Typosyllis hyaline* (Grube, 1863)
17. *Pionosyllis puligera* (Krohn, 1852)
18. *Exogone gemmifera* Pagenstecher, 1862
19. *Brania clavata* (Claparede, 1863)

Fam. Nereidae

20. *Nemanereis* (= *Lycastopis*) *pontica* (Bobretzky, 1872)
21. *Nereis costae* (Grube, 1840)?
22. *Neanthes succinea* (Leuckart, 1847)
23. *Nereis zonata* (Malmgren, 1867)
24. *Perinereis cultrifera* (Grube, 1840)
25. *Platynereis dumerilii* (Audouin et M.-Edwards, 1834)

Fam. Eunicidae

26. *Lysidice ninetta* Audouin et M. Edwards, 1834
27. *Nematonereis unicornis* (Grube, 1840)

Fam. Protodrilidae

28. *Protodrilus flavocapitatus* (Uljanin, 1877)

Fam. Spionidae

29. *Prionospio cirrifera* Wiren, 1883

30. *Exogone gemmifera* Pagenstecher, 1862

Fam. Capitellidae

31. *Capitella capitata capitata* (Fabricius, 1780)

Fam. Terebellidae

32. *Amphitritides* (= *Amphitrite*) *gracilis* (Grube, 1860)

Fam. Sabellidae

33. *Fabricia sabella* (Ehrenberg, 1877)

Fam. Serpulidae

34. *Pomatoceros triqueter* (Linneus, 1758)

35. *Mercierella enigmatica* Fauvel, 1923

Fam. Spirorbidae

36. *Janua pagenstecheri* (Quatrefages, 1865) = *Spirorbis pusilla*

37. *Pileolaria* (= *Spirorbis*) *militaris* (Claparede, 1868)

Разнообразными по видовому богатству являются полихеты из семейств: nereид (6 видов), филлодоцид (7 видов), мелких силлид (5 видов). В остальных 12 семействах (прочие) обнаружено по 1–2 вида. К. А. Виноградов [4] на основании многолетних исследований фауны многощетинковых червей в районе Карадага пришел к заключению, что около 70% видов полихет имеют низкую встречаемость, 57% относятся к малочисленным и лишь 4% видов являются часто встречающимися и массовыми. В наших сборах 16% видов многощетинковых червей следует отнести к массовым. Это преимущественно эврибионтные эррантные полихеты: *Perinereis cultrifera*, *Nereis zonata*, *Platynereis dumerilii*, *Syllis prolifera*, *Syllis hyalina* и седентарные – *Spirorbis pusilla*. Как редкие и малочисленные регистрируются 84% видов полихет. Некоторые из них встречены лишь однажды отдельными экземплярами. В акватории Карадагского природного заповедника в ассоциациях макрофитов наиболее часто регистрируются nereиды. Высокие показатели их численности отмечены на глубине 12 и 9 м у скалы Левинсона Лессинга (до 290 экз./кг). В 2002 г. виды *P. cultrifera*, *Pl. dumerilii* у скалы Золотые ворота преобладали на глубине 9 м и достигали численности 256 экз./кг. Виды *N. zonata*, *P. cultrifera*, *Pl. dumerilii* являются практически постоянными компонентами макрозообентоса, обитающими в зарослях водорослей. Эти виды являются массовыми для Карадагского побережья [5, 6, 7, 8]. Единичны виды *Nereis costae* и *N. longissima*, численность которых не превышала 3,9 и 2,4 экз./кг соответственно. Помимо nereид широко представлены семейства: Phyllodocidae (7 видов), мелкие Syllidae (5 видов). Представители этих групп встречаются часто, но в наших сборах не показали высокой численности. В 7 семействах: Nephthyidae, Glyceridae, Polynoidae, Eunicidae, Spionidae, Serpullidae, Spirorbidae выявлено по два вида. Виды: *Nephtys cirrosa*, *Pholoe synophthalmica*, *Nematonereis unicornis*, *Amphitritides gracilis* обнаружены лишь как единичные формы в отдельных местах отбора проб. В семействах: Sygalionidae, Capitellidae, Terebellidae, Sabellidae отмечено по одному виду.

В фитофильных сообществах Черного моря доля полихет в биомассе зообентоса невелика, так как здесь преобладают двустворчатые и брюхоногие моллюски, индивидуальная масса которых включает и массу тяжелой известковой раковины. Однако вклад многощетинковых червей в видовую структуру этих сообществ значителен.

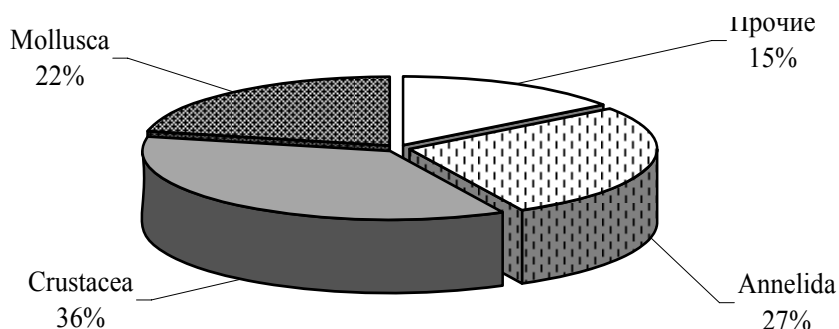


Рис. 1. Соотношение видового богатства основных групп макрозообентоса в зарослях водорослей Карадагского заповедника, 2006 г.

Картина распределения полихет по зонам исследования примерно одинакова. Отмечено увеличение многощетинковых червей по всем створам в 2006 г. и существенное уменьшение видового разнообразия в 2008 г., когда полихеты не были обнаружены вообще в Пуццолановой бухте и у скалы Левинсона Лессинга (рис. 2). В этот год зарегистрировано уменьшение количественных показателей развития макрозообентоса и альгофлоры в целом [9, 10].

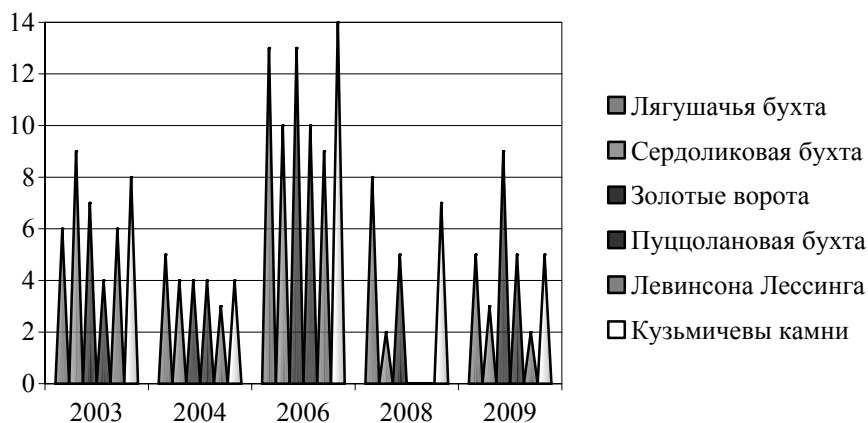


Рис. 2. Распределение числа видов полихет по годам и основным створам исследования

Единство фаунистического состава полихет в ассоциациях водорослей на одинаковых глубинах побережья Карадага подтверждает индекс видового сходства. Так, сходство фаунистического состава полихет на глубине 6 м на створах Кузьмичевы камни и Золотые ворота по индексу Серенсена-Чекановского достигает 91%, по всем остальным створам – превышает 50%. Анализ видового сходства полихет по зонам исследования без учета глубин показал низкий коэффициент сходства (от 27 до 50%). Это вероятно объясняется мозаичностью распределения водорослей на больших глубинах, что приводит к уменьшению видового богатства беспозвоночных в целом и конкретно изучаемой группы полихет.

В 2003–2004 было проведено исследование сезонной динамики компонентов зообентоса на глубинах до 1 м.

Минимальная численность и низкое видовое разнообразие беспозвоночных приходится на весенний период, что связано с высокой прибойностью в этот сезон, а также циклами развития эпибионтов. Полихеты встречаются редко. В 2003 году преобладающим являлся вид *N. zonata*, имеющий 40%-ную встречаемость и численность 2,6 экз./кг. В 2004 году чаще регистрируется nereida *Pl. dumerilii*, встречаемость которой составила 67%, максимальная численность – 13,1 экз./кг. Вид *N. longissima* отмечен лишь в этот сезон. Весной и в начале лета в пробах преобладают *Brania clavata*, а в конце лета – *Exogone gemmifera*.

Летом прослеживается явное увеличение количественных показателей беспозвоночных зарослевых сообществ. Из полихет преобладают виды *N. zonata* (72 экз./кг у причала) и *Pl. dumerilii* (32 экз./кг у скалы Левинсона-Лессинга, в Лягушачьей бухте). Остальные виды встречаются реже.

Наиболее разнообразны беспозвоночные осенью. Из полихет впервые зафиксированы виды *Pionosyllis puligera* и *Harmothoe reticulata*. Массово представлены nereиды *N. zonata*, (встречаемость 50%), *Pl. dumerilii* (встречаемость 60%) Вид *N. succinea*, единично обнаруженный летом, осенью встречается чаще. Вид *P. cultrifera* массово и с высокой численностью встречается осенью (250,9 экз./кг – Золотые ворота, 3 м), когда полихета является доминантом на большинстве створов. Летом отмечены ювенильные формы данной nereиды.

В функционировании донных сообществ мелководья немалую роль играет гидродинамическое воздействие волн. На глубинах до 1 м беспозвоночные разнообразны, но большинство из них не достигает высоких показателей численности. Исключением являются прикрепленные формы – митилиды, плотность которых превышает 1302 экз./кг, а также сцифомедузы и спирорбисы. Полихеты укрываются в друзах митилид, разнообразны, встречаются часто. С глубиной действие фактора прибойности ослабевает, четко прослеживается увеличение количественных показателей некоторых видов полихет.

В прибрежной зоне заповедника на глубинах 0,1–1 м на 10-ти створах обнаружено 28 видов беспозвоночных. Среди полихет доминируют виды *N. zonata* и *P. cultrifera*, массово встречается nereida *Pl. dumerilii* [5]. Мелкие полихеты из сем. Syllidae частично попадают в макроэпифитон, но основная их часть является постоянным компонентом мейоэпифитона [1], где они могут достигать

значительной численности. Из этого семейства наиболее часто встречаются два вида – *Brania clavata* и *Exogone gemmifera*, живущие в домиках.

На глубине 3 м на 9-ти створах зарегистрировано 11 видов моллюсков, 13 видов полихет, 5 видов кишечнополостных и 1 вид нематод. Среди полихет доминирует *N. zonata*, имеющая 44%-ную встречаемость и максимальную численность 124 экз./кг (грот Шайтан). С такой же встречаемостью отмечен вид *Pl. dumerilii*, однако, с меньшими количественными показателями. В районе Золотых ворот обнаружен биоиндикатор загрязнения *Nephtys hombergii*, достигающий 4 экз./кг.

На глубине 6 м на 8-ми створах зафиксировано 11 видов моллюсков, 16 видов полихет, 3 вида кишечнополостных и 1 вид из типа плоские черви. Максимальная численность полихет зарегистрирована в акватории Средней Сердоликовой бухты и составляет 152 экз./кг. Полихеты помимо nereid представлены силлидами и филлодоцидами. Виды *N. zonata* и *Pl. dumerilii* имеют одинаковую встречаемость – 62,5%, но первый преобладает по численности. Наивысшее разнообразие группы отмечено в акватории Средней Сердоликовой бухты. Вид *Namanereis pontica* обнаружен только в бухте Лягушачьей. У скалы Ивана-Разбойника и Золотых ворот встречен вид *N. hombergii*.

На глубине 9 м на двух створах обнаружено 8 видов моллюсков, 7 видов полихет, 1 вид гидроидов. Из полихет более многочисленным является вид *N. zonata*. Отмечено преобладание численности полихет на глубине 9 м – 256 экз./кг у Золотых ворот. В Сердоликовой бухте полихеты доминировали по численности из всех видов макрозообентоса (36,2 экз./кг).

На глубине 12 м в последние годы (2006–2010 гг.) пояс макрофитов практически не регистрируется, что в значительной степени связано с увеличением мутности воды и заилинием грунтов [9, 10]. Мозаичное распределение водорослей приводит к концентрации на них зообентоса и группы полихет. Так, в 2006 г. на глубине 12 м отмечен *Pl. dumerilii* численностью 227 экз./кг. На остальных створах и в последующие годы на этой глубине полихеты не обнаружены.

Пища – важный экологический фактор, а пищевые связи в значительной степени определяют структуру и функционирование донных сообществ. По характеру потребляемой пищи беспозвоночные подразделяются на растительноядные и плотоядные; некоторые имеют очень широкий диапазон пищевых объектов и являются всеядными.

По характеру потребляемой пищи и по способам ее добывания изучаемые организмы могут быть выделены в следующие группы [2, 3, 4, 5].

1. Детритоядные

а) собирающие детрит с поверхности грунта представители семейств: Syllidae, Spionidae, Capitellidae, Terebellidae;

б) сестонофаги-фильтраторы, питающиеся детритом и пищевой взвесью представители семейств: Sabellidae, Serpullidae, Spirorbidae.

2. Плотоядные – хищники, заглатывающие жертву представители семейств: Phyllodocidae, Nephtyidae, Glyceridae, Polynoidae, Sygalionidae.

3. Полифаги (соскабливающие пищу с поверхности скал и макрофитов и плотоядные) представители семейства Nereidae и отдельные представители семейства Syllidae.

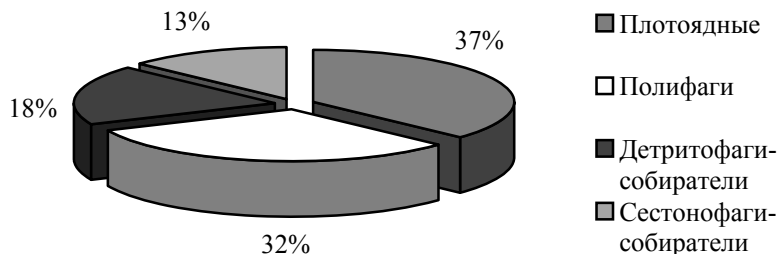


Рис. 3. Соотношение трофических групп полихет в ассоциациях водорослей Карадагского заповедника

Анализ трофической структуры полихет показал, что в прибрежной полосе Карадага доминируют плотоядные (рис.3). Хищники разнообразны, их доля среди остальных группировок составляет 37%, однако вклад в общую численность и биомассу беспозвоночных невелик. Биомасса населения цистозирры определяется главным образом животными-сестонофагами, включающими двустворчатых моллюсков и 5 видов седентарных полихет. Более типичными представителями многощетинковых червей являются полифаги и детритофаги-собиратели (50%). Это обычно эврибионтные формы, широко представленные на разных глубинах и в разных условиях антропогенного загрязнения (*N. zonata*, *Pl. dumerilii*, Syllidae, *N. hombergii* и др.).

ВЫВОДЫ

1. В ассоциациях водорослей Карадагского природного заповедника идентифицировано 37 видов многощетинковых червей, что составляет 27% от всего видового богатства макрозообентоса и эпифитона, обитающего в зарослях.

2. Выявленные виды относятся к 7 отрядам, 15 семействам. Лишь 3 семейства: Phyllodocidae, Nereidae, Syllidae включают в себя по 8, 7 и 5 видов соответственно. В остальных 12 семействах отмечено по 1–2 вида.

3. По численности среди полихет преобладает группа нереид с доминированием *Nereis zonata*, *Platynereis dumerilii* и *Perinereis cultrifera*. Характерно увеличение разнообразия и численности изучаемой группы в летний и осенний периоды на глубинах 3–6 м.

Благодарности. Авторы выражают свою искреннюю признательность Е. А. Дикому, А. А. Заклецкому за неоценимую помощь в сборе материала и определении видового состава водорослей и администрации Карадагского природного заповедника НАН Украины за предоставление плавсредств.

Список литературы

1. Маккавеева Е. Б. Беспозвоночные зарослей макрофитов Черного моря / Е. Б. Маккавеева // К.: Наукова думка, 1979. – 228 с.
2. Киселева М. И. Многощетинковые черви (Polychaeta) Черного и Азовского морей / М. И. Киселева // Апатиты, 2004. – 409 с.
3. Лосовская Г. В. Экология полихет Черного моря / Г. В. Лосовская // Киев: Наукова думка, 1977. – С. 3–8.
4. Виноградов К. А. К фауне кольчатых червей (Polychaeta) Черного моря / К. А. Виноградов // Тр. Карадаг. Биол. Ст. – 1949. – Вып. 8. – С. 3–84.
5. Мурина В. В., Гринцов В. А. Видовой состав и количественное развитие многощетинковых червей из сообщества обрастаний волнореза пос. Курортное (Карадаг) / В. В. Мурина, В. А. Гринцов // Карадаг. Гидробиологические исследования. Сб. науч. тр., посвященный 90-летию Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского и 25-летию Карадагского природного заповедника НАН Украины. Кн. 2 – Симферополь: Сонат, 2004. – С. 133–141.
6. Мурина В. В., Киселева Г. А., Костенко Н. С. Тип Кольчатые черви. Многощетинковые черви – Polychaeta / В. В. Мурина, Г. А. Киселева, Н. С. Костенко // Карадаг. Гидробиологические исследования. Сб. науч. тр., посвященный 90-летию Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского и 25-летию Карадагского природного заповедника НАН Украины. Кн. 2. – Симферополь: Сонат, 2004. – С. 340–361.
7. Киселева Г. А. Зооценоз цистозеры Карадагского заповедника / Г. А. Киселева, А. С. Кулик, В. В. Гаджиева // Заповедники Крыма. Биоразнообразие на приоритетных территориях. – Симферополь, 2002. – С. 94–96.
8. Киселева Г. А., Структура зарослевых сообществ цистозеры Карадагского побережья / Г. А. Киселева, Т. А. Борисенко, А. В. Гаголкина // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. (тематич. сб. науч. тр.): [ред. колл. В. Г. Мишнев и др.]. – Симферополь, 2005. – Вып. 15. – С. 117–123.
9. Киселева Г. А. Состояние зооценозов в ассоциациях водорослей Карадагского заповедника / Г. А. Киселева, Е. А. Дикий // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2008. – Вып. 19. – С. 17–22.
10. Киселева Г. А. Беспозвоночные в зарослях водорослей Карадагского природного заповедника / Г. А. Киселева, Е. А. Дикий, А. А. Заклецкий // Карадаг – 2009. Сб. научных трудов, посвященный 95-летию Карадагской научной станции. Севастополь, 2009. – С. 366–375.

Кисельова Г. О., Колова К. О., Молчанова Ю. В. Поліхеті в асоціаціях водорослей акваторії Карадага // Екосистеми, їх оптимізація та охорона. Сімферополь: ТНУ, 2010. Вип. 3. С. 42–49.

Представлено розподіл поліхет по глибинах 1, 3, 6, 9, 12 м в асоціаціях водорослей Карадазького природного заповідника за час 2003–2009 р. Зареєстровані 37 видів поліхет с 7 родів, 15 сімейств. Серед таксономічних груп по чисельності домінують нерейді, серед трофічних – детритофаги та поліфаги.

Ключові слова: поліхеті, макрозообентос, зарості водорослей.

Kiselyova G. A., Kolova K. A., Molchanova Y. W. Polychaeta in the tangle of the algae on the aquatorium of Karadag // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU, 2010. Iss. 3. P. 42–49.

A distributing of Polychaeta in the tangle of algae on the depth 1, 3, 6, 9, 12 m the Karadag off-shore water for the period 2003–2009 is presented. 37 species Polychaeta from 7 Order, 15 Family is register. Among the taxonomic groups Nereidae is dominated and among the trophic – detritophages and polyphages.

Key words: Polychaeta, macrozoobenthos, tangle of algae.

Поступила в редакцію 26.11.2010 г.