

## ИЗКУСТВЕНИТЕ СУБСТРАТНИ ЕДИНИЦИ (ASU's) КАТО МЕТОД ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕТО НА СКАЛИСТОТО ДЪНО

Антоанета Траянова

### ARTIFICIAL SUBSTRATE UNITS AS A MEANS OF MONITORING ROCKY BOTTOM BIODIVERSITY

Antoaneta Trayanova

**Abstract:** As part of a larger comparative study, benthic invertebrate hard bottom assemblages from coastal area of Black Sea were surveyed using artificial substrates. The collectors (nylon pan scourers) were used as a standard substratum for the colonization by marine invertebrates inhabiting subtidal hard, rocky bottom substrata. The artificial substrate units (ASUs) were deployed at three sites located along Black Sea coast. The invertebrate fauna was represented by total of 56 species and higher taxa, 22 of which were polychaetes, 16 crustaceans, 10 molluscs and 8 of group Varia. A tendency for increasing of biodiversity, as well decreasing of polychaete species and increasing of crustaceans and mollusks from north to south of study area is established.

**Key words:** benthic invertebrate fauna, biodiversity, hard substrata, rocky bottom, hard bottom assemblages, sampling, ASUs.

#### ВЪВЕДЕНИЕ

Изкуствените субстратни единици (ASUs) са иновативен метод за изследване на биоразнообразието на скалистите субстрати.

Използването на изкуствени субстрати позволява вземане на проби от бентосни безгръбначни в райони, където класическите методи за пробоотбор не са ефективни (например, скалисто дъно) (Cairns, 1982; Rosenberg & Resh, 1982). Друго предимство на използването им в екологични проучвания е, че изкуствените субстрати могат да бъдат конструирани от евтини материали (Flannagan and Rosenberg, 1982). В много изследвания са използвани различни изкуствени субстрати при експериментални условия и е сравнен процеса на колонизация с този на естествените субстрати (Ghelardi, 1960, 1971; Kensler & Crisp, 1964; Schoener, 1974; Myers & Southgate, 1980; Costello, 1988; Edgar, 1991). Тези проучвания показват, че съобществата развиващи се на изкуствени субстрати са доста сходни с тези, срещащи се в природата.

Изкуствените субстратни единици, представляващи клъстер от четири гъби от еластичен синтетичен полимер, бяха избрани като експериментален субстрат в това изследване, поради отчетения успех в редица по-ранни екологични проучвания (Schoener, 1974; Myers & Southgate, 1980; Costello, 1988).

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

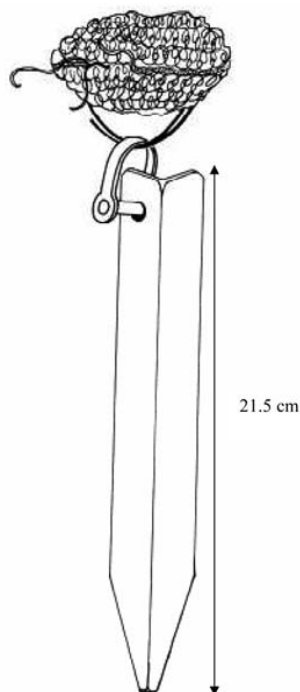
Това проучване е част от по-голямо глобално проучване за изследване на биоразнообразието на бентосните безгръбначни населяващи скалистите дъна в различни географски ширини, използвайки изкуствени субстратни единици (ASUs).

За целите на това изследване, изкуствени субстратни единици бяха инсталирани в три района разположени от север на юг както следва – Аладжа банка, Камчия и Черни нос на дълбочини 7.4 м, 7.1 м и 7.5 м съответно (Таблица 1).

Всяка изкуствена субстратна единица се състои от четири гъби от еластичен синтетичен полимер съединени със свински опашки както една за друга, така и към скоба от неръждаема стомана. Скобата е сглобена върху 21,5 см дълъг клин от неръждаема стомана (Фигура 1). Всяка изкуствена субстратна единица се забива от леководолаз с пневматична бормашина в скалите на дъното.

Таблица 1. Станции, координати и дълбочина.

Станция	Северна ширина	Източна дължина	Дълбочина (м)
Аладжа банка	43°16.800	28°03.396	7.4
Камчия	42°55.650	27°54.637	7.1
Черни нос	43°01.114	27°54.129	7.5



Фигура 1. Компоненти на изкуствената субстратна единица за пробонабиране от скалисто дъно.

Гъбите наподобяват водораслови струпвания, осигуряват убежище на епифауната и привличат комплекс от видове, характерни за този тип хабитат. Оставят се да престоят под вода за определен период от време (от 1 до 3 години), след което се изваждат и обработват в лабораторни условия.

Изкуствените субстратни единици бяха инсталирани през есента на 2013 г. и извадени през есента на 2014 г., т.е. престояха под вода една година. На шестия месец от тяхното поставяне беше извършен оглед и фотодокументиране на степента на колонизирането им с организми (Фигура 2).

След изваждането им и транспортирането им до лабораторията, всяка гъба беше отделена чрез прерязване на централната свинска опашка. Цялата мрежа на всяка гъба беше развита и промита старателно с прясна вода в контейнер. Цялото съдържание на всеки контейнер след това внимателно беше промито през сито с размер на около **50 микрона**. Събраните организми бяха фиксирани с 96 % етилов алкохол. Видовата им принадлежност беше определена до възможно най-ниско таксономично ниво с помоща на бинокулярен микроскоп с цел установяване биоразнообразието на обитаващата ги фауна.



А) Б) В)

Фигура 2. Изкуствените субстратни единици: А) при поставяне, Б) шест месеца след поставяне и В) една година след поставяне.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

При прилагането на метода бяха установени общо 56 вида и надвидови таксони, от които 22 вида многочетинести червеи (Polychaeta), 16 вида ракообразни (Crustacea), 10 вида мекотели (Mollusca) и 8 вида от групата Разни (Varia) (Таблица 2). Големият брой установени видове е показателен, че изкуствените субстратни единици са високо ефективни като метод за изследване на биоразнообразието на бентосната безгръбначна фауна на скалисто дъно.

Таблица 2. Видово разнообразие на бентосната бегръбначна фауна установена на изкуствените субстратни единици.

Станция	Аладжа банка	Камчия	Черни нос
<b>Polychaeta</b>			
<i>Eumida sanguinea</i> (Örsted, 1843)	+	+	
<i>Exogone naidina</i> Örsted, 1845		+	
<i>Fabricia stellaris</i> (Müller, 1774)	+		
<i>Genetyllis tuberculata</i> (Bobretzky, 1868)		+	
<i>Harmothoe reticulata</i> (Claparede, 1870)	+		+
<i>Hesionura coineaui longissima</i> Minichev, 1982		+	
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede, 1864)		+	
<i>Janua heterostropha</i> (Montagu, 1803)	+	+	
<i>Nephtys</i> sp.		+	
<i>Nereis zonata</i> Malmgren, 1867	+	+	+
<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)		+	
<i>Pholoe inornata</i> Johnston, 1839		+	+
Phyllodocidae	+		
<i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne Edwards, 1834)	+	+	+
<i>Polycirrus jubatus</i> Bobretzky, 1869	+	+	+
<i>Polydora cornuta</i> Bosc, 1802	+	+	+
<i>Prionospio cirrifera</i> Wren, 1883	+	+	
<i>Pterocirrus macroceros</i> (Grube, 1860)			+
<i>Salvatoria clavata</i> (Claparède, 1863)	+		
<i>Syllis gracilis</i> Grube, 1840	+		
<i>Syllis prolifera</i> Krohn, 1852	+		
<i>Trypanosyllis zebra</i> (Grube, 1860)	+		+

Таблица 2. Видово разнообразие на бентосната бегръбначна фауна установена на изкуствените субстратни единици (продължение).

<b>Crustacea</b>			
<i>Ampithoe ramondi</i> Audouin, 1826			+
<i>Apherusa bispinosa</i> (Bate, 1857)		+	+
<i>Athanas nitescens</i> (Leach, 1813)	+	+	+
<i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854	+	+	+

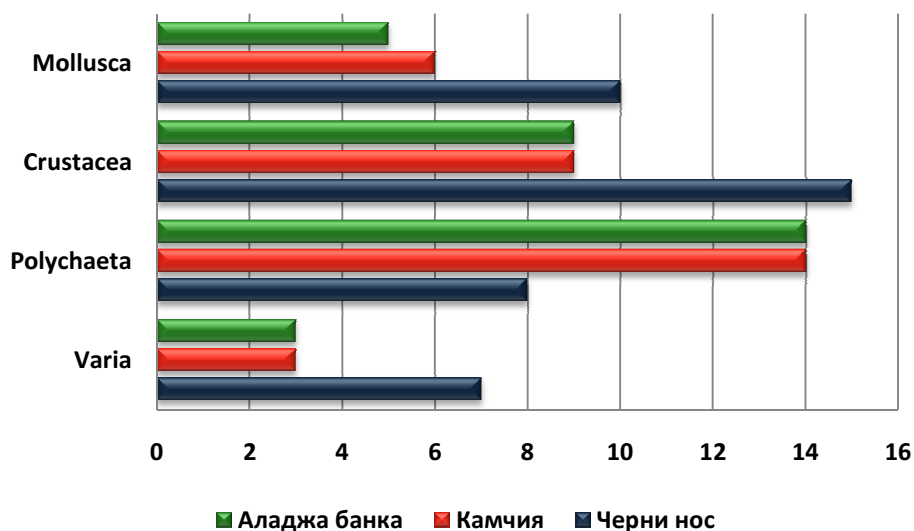
<i>Chondrochelia savignyi</i> (Kroyer, 1842)		+	+
<i>Crassikorophium bonellii</i> (Milne Edwards, 1830)	+	+	+
Decapoda larvae	+	+	+
<i>Jassa oca</i> (Bate, 1862)	+		+
<i>Melita palmata</i> (Montagu, 1804)	+		+
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853		+	+
<i>Orchomene humilis</i> (Costa, 1853)			+
<i>Pestarella candida</i> (Olivi, 1792)	+		
<i>Pilumnus hirtellus</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	+
<i>Pisidia longimana</i> (Risso, 1816)	+	+	+
<i>Stenothoe monoculoides</i> (Montagu, 1815)			+
<i>Xantho poressa</i> (Olivi, 1792)			+
<b>Mollusca</b>			
<i>Anadara kagoshimensis</i> (Tokunaga, 1906)	+	+	+
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	+	+	+
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	+	+	+
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa 1778)	+	+	+
<i>Odostomia acuta</i> Jeffreys, 1848	+		+
<i>Opisthobranchia</i>		+	+
<i>Parthenina terebellum</i> (Philippi, 1844)			+
<i>Rapana venosa</i> (Valenciennes, 1846)		+	+
<i>Rissoa splendida</i> Eichwald, 1830			+
<i>Tricolia pullus</i> (Linnaeus, 1758)			+
<b>Varia</b>			
Turbellaria	+		+
Nemertea	+	+	+
Oligochaeta		+	+
Diptera larvae	+	+	
<i>Membranoptera denticulata</i> (Montagne) Kylin, 1924			+
Bryozoa			+
Porifera			+
<i>Botryllus schlosseri</i> (Pallas, 1766)			+

На Аладжа банка общият брой установени видове и надвидови таксони е 31, от които 14 вида многочестинести червеи, 9 вида ракообразни, 5 вида мекотели и 3 вида и надвидови таксони от групата Разни (Фигура 3).

На Камчия видовото разнообразие наброява 32 вида и надвидови таксони, от които от които 14 вида многочестинести червеи, 9 вида ракообразни, 5 вида мекотели и 3 вида и надвидови таксони от групата Разни (Фигура 3).

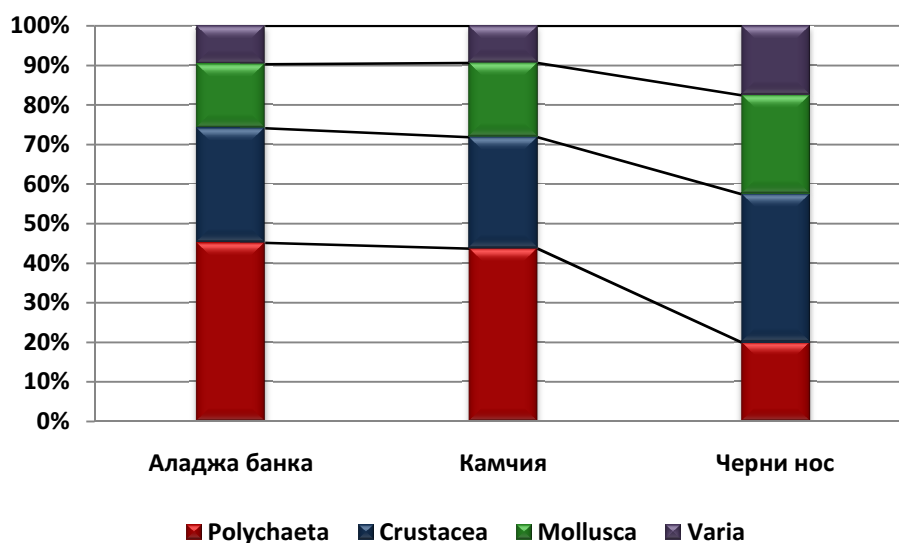
На Черни нос общият брой видове и надвидови таксони е най-голям – 40, от които от които 8 вида многочестинести червеи, 15 вида ракообразни, 10 вида мекотели и 7 вида и надвидови таксони от групата Разни (Фигура 3).

Отчетена е тенденция на увеличаване на биоразнообразието на скалистите субстрати в посока север-юг, като броят на видовете нараства съответно от 31 на Аладжа банк и 32 на Камчия до 40 на Черни нос.



Фигура 3. Брой установени видове и надвидови таксони в изследваните райони.

От фигура 4 се вижда, че основните групи бентосни безгръбначни заемат много близки процентни дялове от общия брой организми на Аладжа банка и Камчия, както следва – многочетинести червеи 45.16 % и 43.75 %, ракообразни 29.03 % и 28.13 %, мекотели 16.13 % и 18.75 % и видове и надвидови таксони от групата Разни – 9.68 % и 9.38 % съответно.



Фигура 4. Процентни дялове на основните групи бентосни безгръбначни по райони.

Установено е намаляване на броя на видовете, респективно на процентния дял на многочетинестите червеи и увеличаване на дяловото участие на видовете от групата разни, ракообразните и мекотелите от Аладжа банка и Камчия към Черни нос (Фигури 3 и 4), което е показателно за подобряване на екологичните условия в същата посока.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Изследването е проведено в рамките на дейностите на проект DEVOTES (DEVELOPMENT Of innovative Tools for understanding marine biodiversity and assessing good Environmental Status), финансиран от 7 Рамкова програма на Европейската комисия.

**ЛИТЕРАТУРА:**

- Cairns, J. Jr. (Ed.), 1982. Artificial substrates. Ann Arbor Scientific Publications, Inc., Ann Arbor. 279 p.
- Costello, M. J., 1988. Studies on amphipod crustaceans in Lough Hyne, Ireland. Ph.D. Thesis. Trinity University, Dublin. 306 p.
- Edgar, G. J., 1991. Artificial algae as habitats for mobile epifauna: factors affecting colonization in a Japanese sargassum bed. *Hydrobiologia* 226: 111–118.
- Flannagan, J. F. and D. M. Rosenberg, 1982. Types of artificial substrates used for sampling freshwater benthic macroinvertebrates. Pages 237–266 in J. Cairns, Jr., ed. *Artificial substrates*. Ann Arbor Scientific Publications, Inc., Ann Arbor.
- Ghelardi, R. J., 1960. Structure and dynamics of the animal community found in *Macrocystis pyrifera* holdfasts. Ph.D. Diss., University of California. La Jolla. 183 p.
- Ghelardi, R. J., 1971. Species structure of the animal community that lives in *Macrocystis pyrifera* holdfasts. Pages 379–420 in W. J. North, ed. *The biology of giant kelp beds of California*. Beihefte zur nova Hedwigia.
- Kensler, C. B. and D. J. Crisp, 1964. The colonization of artificial crevices by marine invertebrates. *J. Anim. Ecol.* 34: 507–510.
- Myers, A. A. and T. Southgate, 1980. Artificial substrates as a means of monitoring rocky shore cryptofauna. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 60: 963–975.
- Rosenberg, D. M. and V. H. Resh, 1982. The use of artificial substrates in the study of freshwater benthic macroinvertebrates. Pages 175–236 in J. Cairns, ed. *Artificial substrates*. Ann Arbor Scientific Publications, Inc., Ann Arbor.
- Schoener, A., 1974. Experimental zoogeography: colonization of marine mini-islands. *Am. Nat.* 108: 715–738.

**За контакти:**

доц. д-р Антоанета Траянова  
 ВВМУ „Н. Й. Вапцаров”  
 гр. Варна 9026, ул. „Васил Друмев” №73  
 e-mail: atrayanova@dir.bg