

**TECHNOLOGY FOR CATCHING OF THE PLANTING MATERIAL AND
SUBSEQUENTLY RESETTLEMENT OF BLACK SEA MUSSELS
(*MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*)¹¹**

Assos. Prof. Plamen Manev, PhD

Department of Heat, Hydraulics and Environmental Engineering,
“Angel Kanchev” University of Ruse, Bulgaria
Tel.: +359 82 888 485
E-mail: pmanev@uni-ruse.bg

Dimitar Germanov, Doctor of veterinary medicine

Trakia University - Stara Zagora, Bulgaria
E-mail: drgermanov@abv.bg

Anton Antonov, manager and owner

AVAMAR LTD, Bulgaria,
Burgas region, Primorsko municipality,
Village of Yasna Polyana 8147, 18 Hadji Dimitar Street
E-mail: morskiden@mail.bg

***Abstract:** In the present paper is presented an environmental initiative of the Municipality of Primorsko for restoration of the population of black mussels in its natural habitats from the adjacent waters of the municipality. The initiative is based on innovative environmentally friendly technology for initial catching of appropriate size and degree of planting material (young specimens of black mussel (*Mytilus galloprovincialis*)) and subsequent resettlement by positioning them to a potentially suitable places. The activities are carried out in a diving manner by providing an opportunity for permanent attachment and creating optimal conditions for growth and development of mussels in their natural environment.*

***Keywords:** *Mytilus galloprovincialis*, growing of bivalves, biodiversity, aquaculture, bottom habitats.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Въпреки усилията на национално отговорните за интегрираното управление на водните ресурси и крайбрежните зони в българския участък на Черно море институции и стремежа към налагане на екосистемен подход, в последните десетилетия се наблюдават повсеместни и трайни тенденции на увеличаване на антропогенния натиск върху морската среда. В съчетание със спецификите и географските особености на този вътрешен за Европейския съюз морски басейн се стига до редица неблагоприятни въздействия и промени по отношение на морските ареали, като намаляване на площта им и влошаване на параметрите на жизнената среда в тях. Извадени от състоянието си на равновесие, част от екосистемите не успяват да се възстановят, тъй като тези процеси на влошаване протичат значително по-бързо (а понякога и необратимо) от процесите на опазване, възстановяване и консервация. В резултат на това се увеличава потенциалната опасност от загуба на биоразнообразие, изразяващо се в изчезване на редки, застрашени и с ценно стопанско значение, както в международен, така и в национален мащаб видове.

Гореизложеното важи с пълна сила и за един от традиционните макрзообентосни и емблематични за крайбрежните и шелфови участъци на нашето Черноморие видове, а именно черната морска мида (*Mytilus galloprovincialis*), за която до неотдавна се считаше, че е

¹¹ Докладът е представен на онлайн сесията на секция „Екология и опазване на околната среда“ на 13 ноември 2020 г. с оригинално заглавие на български език: ТЕХНОЛОГИЯ ЗА УЛОВ НА ПОСАДЪЧЕН МАТЕРИАЛ И ПОСЛЕДВАЩО РАЗСЕЛВАНЕ НА ЧЕРНА МОРСКА МИДА (*MYTILUS GALLOPROVINCIALIS*)

повсеместно разпространена, а една от най-големите мидени банки от представители на вида е ситуирана в района на нос Маслен нос в акваторията на град Приморско.

В контекста на казаното дотук, целта на настоящата разработка е да представи иновативна екологична инициатива на Община Приморско, целяща възстановяване на популацията на черна морска мида в естествените ѝ местообитания от прилежащата на общината акватория.

За изпълнението и е необходимо да бъдат изпълнени следните задачи:

- да се аргументира необходимостта и ползите от възстановяване на популацията на черна морска мида (*Mytilus galloprovincialis*);
- да се представят потенциалните изпълнители на тези дейности и сътрудничеството им с представителите на местната власт и местната общност;
- да се представи технологията за улов и последващо разселване на черна морска мида (*Mytilus galloprovincialis*) чрез позиционирането им на потенциално подходящи за целта места.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Понастоящем естествените запаси на черна морска мида (*Mytilus galloprovincialis*) в крайбрежната и шелфовата зони на българския участък от акваторията на Черно море са ограничени. Предвид значителния стопански интерес, количествените оценки на тези запаси са предмет на различни изследвания през годините и варират от 100 хил. тона (Nechaev, A. Chernev S. 1938), 300 хил. тона (Kaneva-Abadjieva, V., Marinov, T. 1967), 137 хил. тона (Bulgarian Fishing Association. 2005), за да се стигне до последно установените стойности, възлизащи на около 100 хил. тона (Petrova, E., St. Stoykov. 2010).

Екологичната пластичност на вида се обуславя от билатералната симетрия на тялото, формата на черупките и способността за прикрепен начин на живот върху различни повърхности. Изразява се в способността му да обитава както широк спектър от ареали, включващи скали и скални образувания, пясъчни наслаги и тинест грунд, така и значителен диапазон по отношение на дълбочината, достигащ до 65-70 m в открити води и 25-30 m в заливните територии. Характерното им филтърно хранене в процеса на жизнена дейност е от голямо значение за правилното функциониране на екосистемите и е в пряка зависимост от температурата на водата. При температури на морската вода от порядъка на 17-20°C филтрационния капацитет на развит екземпляр може да достигне до 3 l/h. В резултат на това в тялото на мидата се задържат, усвояват и разграждат детрит, фито- и зоопланктон и различни суспендирани във водата вещества. По този начин, за времето на индивидуалния ѝ жизнен цикъл, от естествения кръговрат на веществата се извеждат редица компоненти, което допринася за опазване чистотата на водите и редуциране на количеството различни замърсители и биогенни елементи – основна причина за еутрофикация на водоемите.

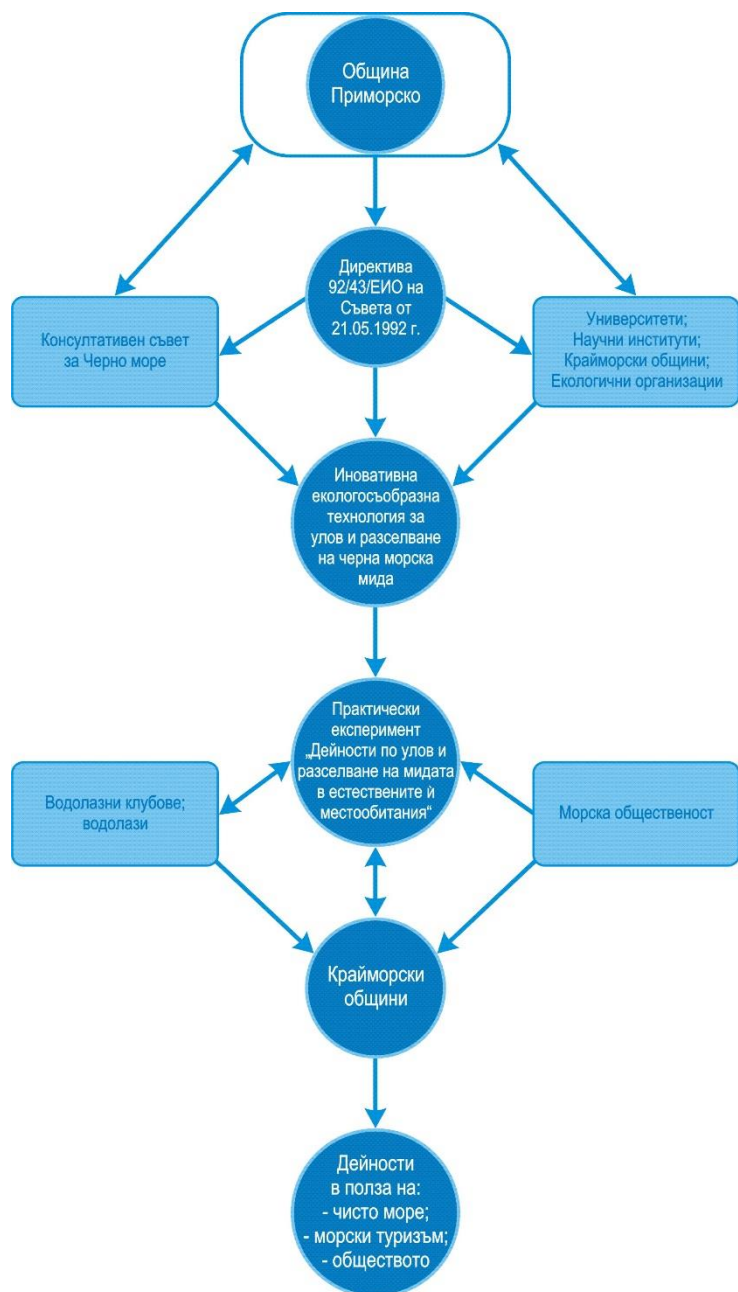
Освен естествените популации, положително влияние върху параметрите на средата оказва и аквакултурното им производство. Счита се, че степента на пречистване, която може да се достигне при правилна експлоатация от промишлена инсталация за култивирано отглеждане на черна мида по класическа технология с колекторни въжета и буйове, с площ 100 дка не може да бъде достигната по ефективност (количествена и качествена) от никоя позната до момента конвенционална водопречиствателна система.

Въпреки благоприятните условия и предпоставки за устойчивото развитие на вида в района на южното черноморие (Nikolov, G., Atanasov, A., Georgiev, D., Raichev, E. 2010; Petrova, E., St. Stoykov. 2010; Petrova, E., St. Stoykov. 2011; Petrova, E. 2013; Kalcheva, S., Georgiev, D. Georgiev, D. 2015) напоследък се забелязва значително намаляване, както по отношение на числеността, така и при гъстотата и размерите на колонииите, а на определени места – и изчезване на представителите му (Parlichev, D., St. Stoykov. 2014).

Повсеместни примери за наличие на такива неблагоприятни процеси са установени при провеждане на предишни наши изследвания на различни придънни местообитания – скали и скални образувания в района на нос Маслен нос, митилусовата тиня на биоценозите в устията на реките Ропотамо и Дяволска река, както и в пясъчния грунд в района за заливите „Атлиман“

и „Дяволски залив“ в акваторията на град Приморско. Причините за възникването и протичането им са комплексни, като с най-голяма тежест са въздействията, причинени от рапана (*Rapana venosa*), нерегламентираните начини и времевия диапазон на експлоатация на естествените запаси от този ресурс.

Впечатление прави и факта, че освободената от черната мида жизнена площ се заема от представители на различни видове водорасли, което прави последващото възстановяване на колонии по естествен път върху тези обраствания практически невъзможно.



Фиг. 1. Инфографика на инициативата

Дейностите се извършват изцяло по водолазен способ чрез осигуряване на възможност за трайно закрепване и създаване на оптимални условия за растеж и развитие на мидите в естествената им среда.

Технологията за улов е съобразена с жизнения цикъл на достигналите полова зрялост миди от естествени мидени полета. За женските представители е характерно изхвърлянето на яйца, обикновено през два периода (пролет и есен) в годината, чиято продължителност е в границите на 14-20 дни.

Паралелно с това, тези неблагоприятни процеси засягат и представители и на някои други видове пясъчни миди, обект на промишлен интерес, като *Chamelea gallina*, *Donax*, *Mya arenaria* и др. въпреки усилията за устойчиво и екологосъобразно опазване и управление на тези алтернативни нерибни ресурси (Manev, P., S. Mitev, E. Varbanov, A. Antonov. 2014; Trayanova, A. 2015).

Тези трайни неблагоприятни тенденции водят до необходимост от предприемане на конкретни действия, в резултат на които да бъдат възстановени естествените популации на черната морска мида.

Ето защо местната власт, в лицето на Община Приморско търси подходящи юридически възможности за създаването на консорциум от заинтересовани институции, научни организации и представители на местните общности и за финансиране и изпълнение на дейностите по инициативата (фиг. 1).

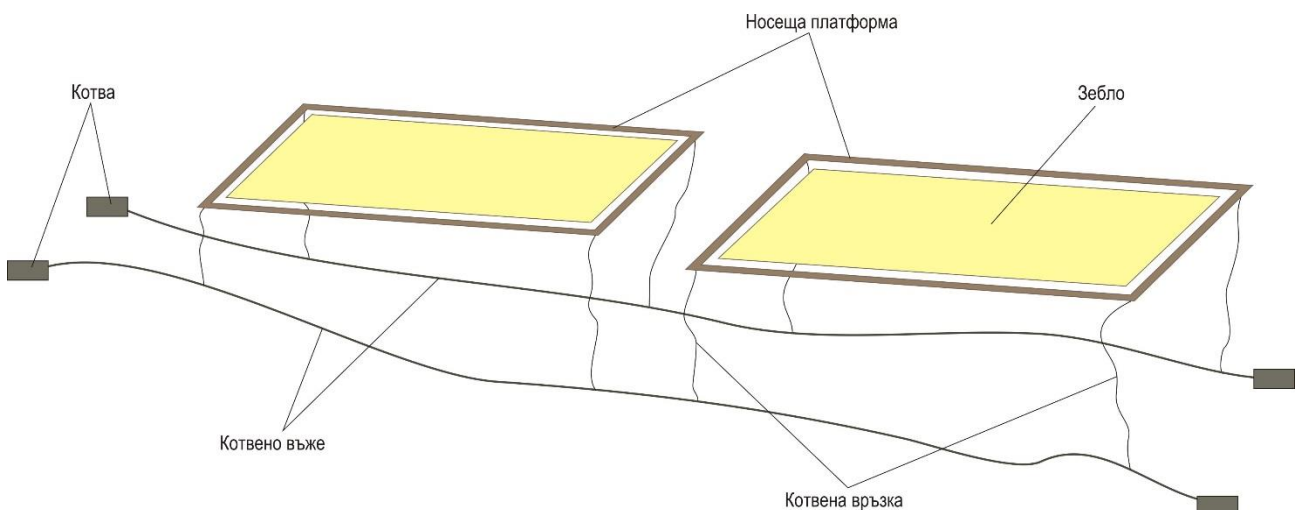
Възприет е иновативен подход, базиран на технология за първоначален улов на подходящ по размер и степен на развитие посадъчен материал от млади екземпляри от черна мида (*Mytilus galloprovincialis*) и последващо разселване чрез позиционирането им в зоните на потенциално подходящи за целта местообитания.

В зависимост от размера на мидата, броят на яйцата варира в широк диапазон – от 5 до 10-12 млн, но може да достигне и до 20-25 млн. Синхронизирано с периода на изхвърляне на яйцата от страна на женските, мъжките изхвърлят семенна течност, обикновено от два до три пъти през всеки от периодите. Количество, оплодителна способност и жизнеспособността на семенната течност при първото от тях са най-високи.

След оплождането на яйцата, в рамките на 24-48 часа се формират т.н. велигерови ларви (*Lamellibranchia veliger*). Тези свободно плаващи в първите 14-20 дни личинки водят планктонен начин на живот. Продължителността на този период от развитието е във функция от температурата на водата, подходящ хранителен субстрат и наличието на места и повърхности, даващи възможност за прикрепване и преминаване към уседнал начин на живот. При липса на оптимални условия продължителността на планктонния стадий от развитието на младата мида може да продължи от един до няколко месеца.

След достигане на определени размери 0,2-0,3 mm и намиране на подходяща повърхност за прикрепване или подходящ участък от дъното, велигерите ларви започват да преминават към уседнал начин на живот.

Именно в този период на подходящи места и дълбочини се поставят плаващи обтекаеми колекторни платформи, (фиг. 2) с опънато върху тях платно от естествен материал (зебло), осигуряващи достатъчна контактна площ и даващи възможност за прикрепване и последващо развитие на младите екземпляри. След нов времеви интервал на окончателна метаморфоза от 15-20 дни младата мида е напълно оформена и здраво прикрепена върху платното с помощта на бисусни нишки, продукт от секретията на вече формираната и бисусна жлеза, а размерът и варира от 0,4-0,5 до 1,0-1,5 mm.



Фиг. 2. Принципна схема на технологията за улов на посадъчен материал

Плаваемостта и носещата способност на колекторните платформи с размери 2,0 x 1,0 m се осигурява от материала, от който са изработени. От екологосъобразна гледна точка най-подходящо за целта е използването на естествен дървен материал, но могат да се използват и инертни по отношение на морската вода полипропиленови тръби, плаваемостта на които се осигурява от въздуха, затворен в тръбно-носещата конструкция. В този случай оператора на инсталацията трябва да поеме конкретни ангажименти за отстраняването им от водата след приключване на експлоатационния период на инсталацията.

С помощта на котвени връзки във всеки от четирите края, осигуряващи стабилността и хоризонталното им положение и регулиращи разстоянието на рамката от дъното, платформите са прикрепени към котвени въжета, също стабилизирани с котви в краищата.

При по-дълги линии, при промяна на направлението на линията и/или при необходимост, допълнителни котви могат да се поставят и на други места.

Предимствата на инсталацията са изключителната ѝ гъвкавост, възможността за позиционирането и върху всякакъв тип дънни местообитания и възможността за регулиране на отстоянието на колекторните платформи от дъното. Авторите приемат за оптимално разстояние от 0,3-0,5 m с аргументите, че в тези придънни слоеве въздействието на щормови вълни е пренебрежимо малко, а същевременно количеството на хранителен субстрат е най-високо. Наличието на това отстояние е предпоставка и за силно ограничаване на влиянието от страна на рапана (*Rapana venosa*).

След всеки цикъл на улов - период, продължаващ от 3 до 5 месеца, колекторните платформи се изваждат, а платното, заедно със стабилно закрепените на повърхността му млади миди, внимателно се отстранява от рамката. Формираната по този начин своеобразна „биопелена“ дава възможност за последващото им разселване чрез позициониране и стабилно закрепване на избраното място. По този начин могат да се създадат нови, да се подпомогнат и укрепят съществуващи и/или възстановят загубени мидени колонии. В процеса на търсене на подходящи места могат да се използват съвременни средства и технологии (Zhekova, T., Minchev N. 2011).

При наличие на потенциал за осъществяване на следващ цикъл на улов на същото място, върху рамките се поставя ново платно, след което същите се връщат и отново се закрепват към котвените връзки и въжета. Ако ресурсът е изчерпан, или резултатът от цикъла на улов не е отговорил на очакванията, цялата инсталация може да се премести, без никакви последствия и неблагоприятни въздействия по отношение на дънното местообитание, където е била поставена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представената в настоящата разработка технология за улов на посадъчен материал и последващото разселване на черна морска мида (*Mytilus galloprovincialis*) на потенциално подходящи за целта места съчетава интересни решения в областта на възстановяване на биоразнообразието и опазването на компонентите на околната среда.

В хода на работата последователно са аргументирани необходимостта и екологичните ползи от възстановяване на популацията на черна морска мида (*Mytilus galloprovincialis*) и възможностите за съвместна работа по осъществяване на дейностите от инициативата на Община Приморско, както и начините за взаимодействие от страна на заинтересованите организации, институции и представители на местната общност.

Разгледани са устройството и принципа на действие на компонентите на инсталацията, етапите от цикъла на улов и последващо разселване, включващ избор на място, изграждане, период на експлоатация и обслужване и следексплоатационен периоди.

Освен чисто екологичен, при реализация на дейностите от инициативата се очаква да има и силно положителен социален ефект по отношение на някои целеви групи от местното население, за които рибарството и аквакултурите са основна (единствена) възможност за заетост, респ. поминък.

REFERENCES

Bulgarian Fishing Association. (2005). Quantitative and qualitative assessment of the mussel fields in the shelf zone of the Bulgarian Black Sea area. pp. 35. (**Оригинално заглавие:** Българска риболовна асоциация. (2005). Количествена и качествена оценка на мидените полета в шелфовата зона на българската акватория на Черно море, стр. 35).

Kalcheva, S., Georgiev, D. Georgiev, D. (2015). Malacofauna (Gastropoda and Bivalvia) of the “Pomoriysko ezero” protected area: preliminary results Journal of Bio Science and Biotechnology SE/ONLINE: 281-283, ISSN: 1314-6246.

Kaneva-Abadjieva, V., Marinov, T. (1967). Distribution of Black Sea Mussel and the State of the Mussel Catches Along the Bulgarian Coast. Proceeding of the Research Institute of Fisheries and Oceanography, 8, 71-79. (**Оригинално заглавие:** Кънева-Абаджиева, В., Т. Маринов (1967).

Разпределение на черната морска мида и състояние на нашия мидолов. - Изв. НИОРС, 8, 71-79).

Manev, P., S. Mitev, E. Varbanov, A. Antonov. (2014). A bottom plugin for environmentally gathering of bivalve with a water supply system. Proceedings of University of Ruse "Angel Kanchev", Volume 53, Book 1.2., Ruse, p. 336-340, ISSN 1311-3321 (**Оригинално заглавие:** Мънев, П., С. Митев, Е. Върбанов, А. Антонов. Придънна приставка за екологосъобразно събиране на двучерупчести с водоподаваща система. Научни трудове на Русенския университет - 2014, Русе, том 53, серия 1.2, стр. 336 – 340, ISSN 1311-3321).

Nechaev, A. Chernev S. (1938). Data for specialties and distribution of black mussel along the Bulgarian Black Sea coast - Proceeding of Ichthyological Station, volume 7, pp. 52-82. (**Оригинално заглавие:** Нечаев, А., С. Чернев. (1938). Данни върху особеностите и разпределението на черноморската мида пред българския бряг. – Трудове на опитната ихтиологична станция, том 7, стр. 52-82).

Nikolov, G., Atanasov, A., Georgiev, D., Raichev, E. (2010). Analysis of the Plankton in the Area around the Cape Maslen Nos, Bulgaria: Possibilities for Cultivation of Mediterranean Mussels (*Mytilus galloprovincialis*), *Ecologia Balkanica*, Vol.2, 15-18.

Parlichev, D., St. Stoykov. (2014). Bio-geoecological disaster of the Bulgarian Black sea and the way out of it. Problems of geography. Book 3-4, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, pp. 11-22. ISSN 0204-7209. (**Оригинално заглавие:** Пърличев, Д., С. Стойков. (2014). Био-геоекологичната катастрофа на Българското Черноморие и изходът от нея. Проблеми на географията. Книга 3-4. Българска академия на науките, София, стр. 11-22. ISSN 0204-7209).

Petrova, E., St. Stoykov. (2010). Some molluscs (mollusca) with economic importance in Black sea. pp 78-83, ISSN 1310-5833 (**Оригинално заглавие:** Петрова, Е., Ст. Стойков. Някои мекотели (mollusca) със стопанско значение в Черно море. Известия на съюза на учениците - Варна, Серия „Морски науки“ ‘2010, стр. 78-83, ISSN 1310-5833).

Petrova, E., St. Stoykov. (2011). Distribution of the black mussel *Mytilus galloprovincialis* (L.) along the Bulgarian Black Sea coast, *International Journal of Agricultural Science and Technology of TU, St. Zagora*, vol.3, № 4, pp 368 – 373.

Petrova, E. (2013). Non-fish marine resources and their exploitation along the Bulgarian Black Sea coast. *International Journal of Agricultural Science and Technology of TU, St. Zagora*, vol.6, № 2, pp 215 – 218.

Trayanova, A. (2015). An environmentally friendly technology for fishing of sand mussels. *Union of scientists Varna*. pp. 62-65. ISSN 1314-3379. (**Оригинално заглавие:** Траянова, А. 2018. Екологосъобразна технология за улов на пясъчни миди. Известия на съюза на учениците - Варна, Серия „Морски науки. стр. 62-65, ISSN 1314-3379).

Zhekova, T., Minchev N. (2011). Geographic information systems as a method of determination of the potential aquaculture areas in Bulgaria black Sea coast. Proceedings of University of Ruse "Angel Kanchev", Volume 50, Book 1.2., Ruse, p. 102-106, ISSN 1311-3321 (**Оригинално заглавие:** Жекова Т., Н. Минчев. Географските информационни системи като метод за определяне на потенциалните аквакултурни области по Българското черноморско крайбрежие. Научни трудове на Русенския университет - 2011, том 50, серия 1.2. Русе, 2011, стр. 102-106, ISSN 1311-3321).