

Географските информационни системи като метод за определяне на потенциалните аквакултурни области по Българското черноморско крайбрежие

Татяна Жекова, Николай Минчев

Integrated display at the conditions of the marine environment, the climatic characteristics of the area, and research in each of the monitoring points along the Bulgarian Black Sea coast facilitates and accelerates the process of preparation of environmental assessments. Geographic Information SYSTEMS are one of the presentation methods of such zoning set of data. In this paper is attempted to work out a system to identify areas for cultivation of species along the Bulgarian Black Sea coast with Geographic Information SYSTEMS.

Key words: Geographic Information SYSTEMS, aquaculture, bottom habitats.

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните години Географските информационни системи (ГИС) се развиват много бързо. Те намират приложение във все по-голям спектър от дейности и се прилагат в различни модели, които симулират процесите на природната среда. През 2010г Международната хидрографска организация разработва стандарт S-100 [4] и софтуери към него, който обединява електронните навигационни карти, тематичните електронни карти, векторни модели, аероснимки, сателитни изображения и бази данни.

В [7] е разгледано приложението на ГИС и сателитните данни от различни сензори, които са важен инструмент за бързо определяне на измерванията за качествата на водата, създаване на бази данни, интегрирана информация, визуални симулации и решаване на сложните проблеми за замърсяване на околната среда. През последните години ГИС технологиите започват да се прилагат и при аквакултурите.

В настоящата разработка е предложена методика за определяне на оптималните места за развитие на аквакултури чрез Географска информационна система.

Обект на изследването са мидените полета по Българското черноморско крайбрежие от литературни източници и Географската информационна система за посоченият район, а негов *предмет* е усъвършенстването на тази система за определяне на оптималните места за развитие на аквакултури с различно предназначение.

Изследването се *ограничава* в рамките на определяне на оптималните места за развитие на дънни хабитати на миди по Българското черноморско крайбрежие.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Оценката на възможността за живот и култивиране на мидите *Mytilus galloprovincialis* по Българското черноморско крайбрежие е извършена на базата на публикации по проблема.

Съгласно изследванията цитирани в [3, 5, 6] в Черно море са на лице основните климатични, физико-химични и хранителни фактори, които влияят на разпространението на мидите. Статистиката на НИХМ за основните параметри на климата за периода 1991-2009г [2] потвърждава, че по Българското черноморско крайбрежие има благоприятни климатични условия за естествено разпространение на мидите *Mytilus galloprovincialis*. Екологичното значение на тази мида за състоянието Черно море според [6] се изразява:

- в това, че тя е най-мощния биофилтър между молюските в Черно море. Консумира огромни количества планктон и дерит, което води до намаляване на еутрофикацията в пелагичните води;

- Тя трансформира планктона в ценен протеин, подходящ за човешка консумация, което го прави много важен комерсиален биологичен източник.

Върху развитието на мидените популации голямо въздействие оказва замърсяването. Пример за това е изпускането на 200кг нефт в района на стария канал между Варненско езеро и Варненски залив на 24.06.2008г. Въпреки усилията на ПЧВМ за пречистване на района в първите дни се наблюдава мор на хидробионти и птици, сред които и няколко делфина, които са защитени видове. В резултат на изпарението на летливите фракции от мазута и високите температури на 26.06.2008г над езерото и кв. Аспарухово се наблюдава гъста мъгла със специфична миризма, която не е характерна за сезона. На 28.06.2008г. макар и в малки количества мазут се среща и на Варненския плаж. Това замърсяване в комбинация със замърсяването от отпадъчните води на к.к. Златни пясъци, к.к. Св. Константин и Елена, отнесени от теченията, води до засилена еутрофикация в района на Варненски залив през следващите години. Увеличеният хранителен ресурс от своя страна превръща Варненския мол в мидено поле през 2010 и 2011г.

Значението на замърсяването върху мидените популации във вертикално отношение е добре описано в [9], съгласно който видовият състав, обемът и биомасата на зообентоса са особено чувствителни към липсата на кислород близо до дъното причинено от антропогенната еутрофикация. Добър пример за този феномен е намалената биомаса на мидите. Двучерупчестата мида като *Cunearca comea*, чиято черупка е плътно прилепнала и използвания кислороден запас се задържа в тъкната, може да оцелее в продължение на 5-7 дни при концентрация от 0,5 ml/l разтворен O₂. Други молюски, такива като мидите *Mya arenaria* и повечето други организми, обитаващи бентосната зона не оцеляват при тези условия. Тези видове обитават плитките крайбрежни зони (1 – 1,5m), където могат да намерят достатъчно кислород. Локалната хипоксия в някои заливчета (напр. Вευкоз) предизвиква масова смъртност на мидите *Mytilus galloprovincialis* в Босфора на дълбочина от 8 – 13m. Това показва, че районите на фарватера и препоръчителните морските пътища също оказват влияние върху разпространението на мидените популации.

Официално ГИС за райони, в които е позволено изграждане на мидени ферми имат изградена БДЧР – Варна, която е оторизирана да издава и съответните разрешителни. Предложената система е определяне на потенциалните места за изграждане на дънни хабитати пред Българското черноморско крайбрежие за култивиране на миди.

Направеният анализ за факторите на околната среда и възможностите за разпространение на мидите *Mytilus galloprovincialis* по Българското черноморско крайбрежие показва, че *основните критерии* за определяне на оптималните места за развитие на дънни хабитатити са:

- *разтворения кислород* близо до дъното;

- възможността за постоянно снабдяване с *органични вещества*, което по своята същност представлява или район с оптимално органично замърсяване или място с благоприятен приток на органични вещества.

Един от най-лесните и бързи начини за определяне на такива места в определен район са Географските информационни системи.

В настоящата публикация е предложена методология, взаимствана от [7] и адаптирана към текущите условия в Република България за изследване на потенциалните аквакултурни места за изграждане на дънни хабитати:

1. Събиране на данни от традиционните мониторингови изследвания по схема от точки, която позволява четането на характерните изменения на съответните параметри в изследваната област. На базата на тази информация се съставят бази данни, които са удобни за въвеждане в ГИС;

2. Компиляция на тези данни в различни слоеве от ГИС;

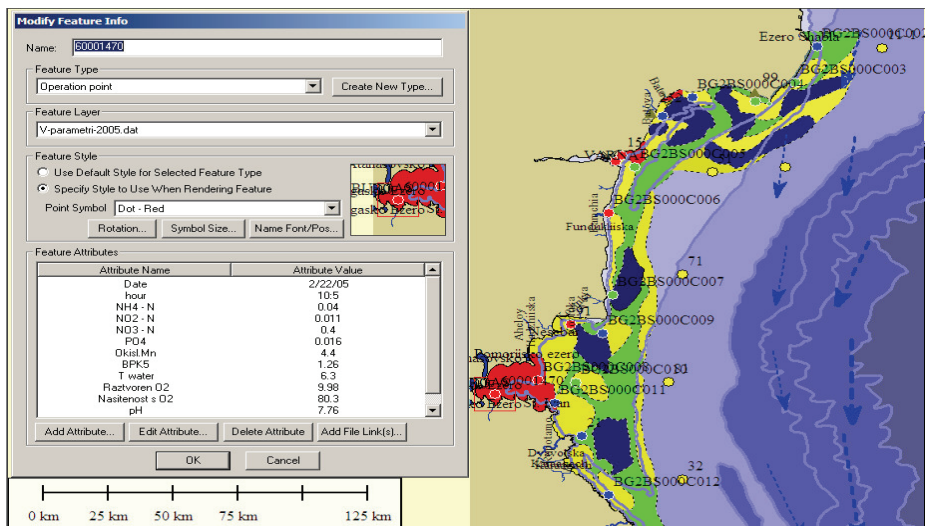
3. Изготвяне на ГИС анализ;

Съставяне на интелигентна система за определяне на потенциалните места, които са подходящи за култивиране на хидробионти или за изграждане на подводни хабитати с цел пречистване на водата.

В предложената система за определяне на потенциалните места благоприятни за развитие на дънни хабитати са въведени:

- за основа е дигитализирана част от Навигационната карта 200.01
- данни за параметрите от физико-химичния мониторинг в Българското черноморско крайбрежие извършен от БДЧР за 2007 – 2008г, а за вътрешните води 1991 - 2005г, получени по Закона за достъп до обществената информация;
- дигитализирани са карти на постоянните повърхностни течения по сезони, както и средно годишни течения, които са взети от Атласа на теченията в Черно море;
- дигитализирана е карта за мониторинговите точки на БДЧР по Българското черноморско крайбрежие.
- дигитализирана е карта за видовото разпространение на молюските (*Mytilus galloprovincialis* и *Rapana thomasiana*) с търговско значение и имигранти по Българското черноморско крайбрежие, публикувана през 1998г в [6].

В резултат се получава Обобщена картна схема за параметрите на средата и видовото разпространение на молюските чрез ГИС *Фиг.1*.



Фиг. 1. Обобщена картна схема на средно годишните подповърхностни течения, данни за параметрите на средата и видовото разпространение на молюските (*Mytilus galloprovincialis* и *Rapana thomasiana*) с търговско значение и имигранти по Българското черноморско крайбрежие.

На картата в червено са отбелязани популациите на *Cunearca Cornea*, в жълто – на *Rapana thomasiana*, в зелено – на *Mya arenaria*, а в тъмно синьо – на *Mytilus Galloprovincialis*.

В прозореца от долу в ляво се виждат някои от параметрите със съответните им стойности от едно измерване на физико-химичните параметри в дадена мониторингова точка.

Стрелките посочват направлението и скоростта на подповърхностните течения.

Тази система е предназначена за обучение на студенти, поради което е с отклонения в датумите, но компилацията между различните картни източници е прецизна. Т.е. координатите във всяка една точка са с известни отклонения в тризмерното пространство.

Анализът на обобщената картна схема се вижда, че по Българското черноморско крайбрежие има подходящи условия за живот на мидите *Mytilus galloprovincialis*, но създаването и поддържането на дънни хабитати зависи от физико-химичните параметри на водата и най-вече на разтворения кислород.

При така създадената ситуация за определяне на възможността за изграждане дънен хабитат е препоръчително първо да се направи изследване на физико-химичните параметри и най-вече за разтворения кислород.

Максимална екологична ефективност за пречистване на морската вода чрез дънните хабитати може да се постигне:

- при предварително проучване за райони с постоянно органично замърсяване;
- чрез вида и начина на разположение на дънните хабитати спрямо източника на органични вещества.

При намалено количество кислород в придънните слоеве мидите *Mytilus galloprovincialis* може да се заместят с *Cunearca cornea*. Ефекта за пречистването на водата от такава смяна на видовете може да се определи само при извършването на по-чести мониториингови изследвания на физико-химичните параметри на морската вода в района.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изграденият Географски информационен модел за определяне потенциалните аквакултурни райони в Българските морки пространства позволява да се направят следните изводи:

1. Към текущия момент, за едномилната зана на Българското черноморско крайбрежие, точна и ясна оценка при определяне на благоприятните места за разположение на подводни хабитати за отглеждане на миди не можем да направим поради липса на данни за 2009, 2010 и 2011г.

2. Изготвянето на по-подробен мониторинг за физико-химичните параметри на средата ще даде възможност да се изгради интелигентна система за определяне на потенциалните места за изграждане на мидени ферми и хабитати в 3D пространството.

3. Предложената методология може да се използва за определяне на потенциалните места за култивиране и на други видове хидробионти.

ЛИТЕРАТУРА

[1] БДЧР, Годишен доклад за 2008 г.

[2] НИХМ, Основни параметри на климата 1991 - 2009 година
<http://varna.meteo.bg/meteofacts.html>

[3] Apostolov, A., Bulgarian national representative on Black Sea Aquaculture Study Mission, In: Marine Aquaculture in the Black Sea Region, New York, 1996.

[4] ИНО, Geospatial Standard for Hydrographic Data, Publication S-100, 2010,
<http://www.iho.shom.fr>

[5] Karayücel1, S., M. Çelik1, İ. Karayücel1, G. Erik, Growth and Production of Raft Cultivated Mediterranean Mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) in Sinop, Black Sea, http://www.trifas.org/pdf/issue_10_01/0102.pdf

[6] Konsulov, A., Black Sea Biological Diversity Bulgaria, New York, 1998.

[7] Mitra, D., S. Karmaker, Costal aquaculture site selection using remote sensing data and GIS techniques, In "Ocean globe", New York, 2010.

[8] Stoykov, St., E. Peneva, Composition and distribution of Macrozoobentos in Varna Bay in 2000

[9] Zaitsev, Yu., V. Matev, Biological Diversity in the Black Sea, New York, 1997.

За контакти:

доц. д-р инж. Николай Н. Минчев, Катедра “Екология и опазване на околната среда”, Технически университет - Варна, tel. 052/383664, e-mail: nminchev@gmail.com

докторант Татяна Жекова, Катедра “Екология и опазване на околната среда”, Технически университет - Варна, e-mail: tatianazhekova@gmail.com

Докладът е рецензиран.