



Uniunea Europeană



Cod și Nume proiect: POIM 2014+ 120008 Managementul adecvat al speciilor invazive din România, în conformitate cu Regulamentul UE 1143/2014 referitor la prevenirea și gestionarea introducerii și răspândirii speciilor alogene invazive

**PROTOCOL DE INVENTARIERE A SPECIILOR DE ANIMALE MARINE
INVAZIVE ȘI POTENTIAL INVAZIVE CU DOUĂ VARIANTE DE LUCRU**

Activitatea 1.3. Inventarierea – cartarea speciilor alogene invazive marine și elaborarea listei naționale a speciilor alogene invazive marine

Subactivitatea 1.3.3. Realizarea unui protocol de inventariere și cartare a distribuției speciilor alogene marine și potențial invazive din România, inclusiv a celor aflate pe lista speciilor de interes pentru Uniune



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Uniunea Europeană



Titlul proiectului: Managementul adecvat al speciilor invazive din România, în conformitate cu Regulamentul UE 1143/2014 referitor la prevenirea și gestionarea introducerii și răspândirii speciilor alogene invazive

Cod proiect: POIM2014+ 120008

Obiectivul general al proiectului este de a crea instrumentele științifice și administrative necesare pentru managementul eficient al speciilor invazive din România, în conformitate cu Regulamentul UE 1143/2014 privind prevenirea și gestionarea introducerii și răspândirii speciilor alogene invazive.

Data încheierii contractului: 27 noiembrie 2018

Valoarea totală a contractului: 29.507.870,54 lei

Contractant: Ministerul Mediului Apelor și Pădurilor

Echipa de experți:

- POPESCU MIRCENI Răzvan Valentin - Expert coordonator național specii marine
- PETRESCU Ana Maria - Expert specii marine
- PETRESCU Iorgu - Expert specii marine
- SURUGIU Victor - Expert specii marine
- BÂLCU Maxim-Jean - Expert suplimentar specii marine
- SĂHLEAN Constantin Tiberiu - Expert modelare distribuție specii

Notă:

Pentru citarea acestui raport, vă rugăm folosiți următorul format:

Popescu-Mirceni R.V., Petrescu A.M., Petrescu I., Surugiu V., Bâlcu M.J., Săhlean C.T. (2020). *Protocol de inventariere a speciilor de animale invazive și potențial invazive cu două variante de lucru*. Raport întocmit în cadrul Proiectului POIM2014+120008 - *Managementul adecvat al speciilor invazive din România, în conformitate cu Regulamentul UE 1143/2014 referitor la prevenirea și gestionarea introducerii și răspândirii speciilor alogene invazive*. București: Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor & Universitatea din București.



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Uniunea Europeană



Cuprins



Instrumente Structurale
2014-2020

INTRODUCERE	5
PROTOCOL DE INVENTARIERE ȘI CARTARE A SPECIILOR ALOGENE MARINE INVAZIVE ȘI POTENȚIAL INVAZIVE.....	7
I. INVENTARIEREA ȘI CARTAREA INTENSIVĂ A ZONELOR FIERBINȚI ȘI A CĂILOR DE INTRODUCERE PRIORITARE A SPECIILOR ALOGENE MARINE INVAZIVE ȘI POTENȚIAL INVAZIVE	7
I.1. Obiectivul de inventariere și cartare.....	7
I.2. Motivație/Justificare.....	7
I.3. Perioada/perioadele optime de inventariere	7
I.4. Perioada/perioadele de inventariere în cadrul proiectului.....	9
I.5. Date generale privind inventarierea și cartarea intensivă.....	9
I.6. Metodologia de eșantionare și de colectare intensivă a datelor pentru speciile alogene marine	10
I.7. Rezultate așteptate, modalități de prelucrare și exprimare a rezultatelor, arhivarea datelor	16
I.8. Observații incidentale.....	16
I.9. Proceduri de verificare a calității datelor	17
I.10. Echipamente și materiale necesare.....	17
I.11. Fișa de teren pentru inventarierea și cartarea intensivă a speciilor alogene marine	18
II. INVENTARIEREA ȘI CARTAREA LA NIVEL NAȚIONAL A SPECIILOR ALOGENE MARINE INVAZIVE ȘI POTENȚIAL INVAZIVE CU EFORT REDUS DE COLECTARE A DATELOR.....	21
II.1. Obiectivul de inventariere și cartare	21
II.2. Motivație/Justificare	21
II.3. Perioada/perioadele optime de inventariere.....	21
II.4. Perioada/perioadele de inventariere în cadrul proiectului	23
II.5. Date generale privind inventarierea și cartarea cu efort redus de colectare a datelor	23
II.6. Metodologia de eșantionare și de colectare a datelor cu efort redus pentru speciile alogene marine.....	23



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



II.7. Rezultate așteptate, modalități de prelucrare și exprimare a rezultatelor, arhivarea datelor	26
II.8. Observații incidentale	26
II.9. Proceduri de verificare a calității datelor	27
II.10. Echipamente și materiale necesare	27
II.11. Fișa de teren pentru inventarierea și cartarea cu efort redus a speciilor alogene marine	27
BIBLIOGRAFIE	29



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Uniunea Europeană



INTRODUCERE

Raportul de față prezintă rezultatele subactivității 1.3.3. *Realizarea unui protocol de inventariere și cartare a distribuției speciilor alogene marine și potențial invazive din România, inclusiv a celor aflate pe lista speciilor de interes pentru Uniune realizată în cadrul activității 1.3. Inventarierea – cartarea speciilor alogene invazive marine și elaborarea listei naționale a speciilor alogene invazive marine*, pentru îndeplinirea Obiectivului specific 1. Inventarierea - cartarea speciilor alogene invazive (plante, nevertebrate, mamifere, păsări, pești, herpetofauna) și elaborarea listei naționale a speciilor alogene invazive din cadrul proiectului POIM120008 Managementul adecvat al speciilor invazive din România, în conformitate cu Regulamentul UE 1143/2014 referitor la prevenirea și gestionarea introducerii și răspândirii speciilor alogene invazive.

Motivul pentru care subactivitatea este necesară: conform Art. 24(1) din Regulamentul 1143/2014 a Uniunii Europene, până la 1 iunie 2019 și, ulterior, la fiecare șase ani, statele membre actualizează și transmit Comisiei: (b) distribuția speciilor alogene invazive de interes pentru Uniune sau de interes regional în conformitate cu articolul 11 alineatul (2), prezente pe teritoriul lor, inclusiv informații privind modelele de migrare și reproducere. Pentru a obține datele de distribuție, inclusiv informațiile privind modelele de migrare și reproducere, este necesară elaborarea unor protocoale de lucru standardizate.

Protocolul de inventariere și cartare are scopul de a asigura colectarea în mod uniform a datelor de către experți și autoritățile de mediu, astfel încât acestea să poată fi utilizate în mod eficient în procesul de luare a deciziilor. Astfel, se urmărește ca protocolul elaborat să poată fi utilizat atât de echipa proiectului implicată în activitatea de inventariere și cartare, cât și de către autoritățile de mediu sau alte instituții/persoane interesate de inventarierea și cartarea speciilor alogene marine invazive și potențial invazive. De asemenea, protocolul va fi utilizat și după încheierea proiectului pentru activități curente de inventariere, conform obligațiilor generate de Regulamentul 1143/2014.

Protocolul descrie modalitatea de cartare și inventariere și cuprinde:

I. Varianta de lucru pentru zone fierbinți și căi de introducere prioritare (inventariere și cartare de intensitate mare) pentru inventarierea și cartarea speciilor marine (bentice și planctonice), care include:

- Metoda transectului liniar (prin dragare, căutare manuală prin apă, cu ajutorul fileului planctonic sau prin raclarea substratului);
- Metoda colectării la punct fix (prin dragare, cu fileu planctonic sau prin raclarea substratului);

II. Varianta de lucru pentru zone care necesită inventariere și cartare cu efort redus de prelevare pentru speciile marine (bentice și planctonice), care include:

- Metoda transectului liniar vizual;



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Uniunea Europeană



- Metoda de prelevare prin eșantionaj oportunist.

Astfel, sunt disponibile două variante standardizate de inventariere și cartare care răspund obligațiilor României derivate din Regulamentul 1143/2014.

Cele două variante standardizate de inventariere și cartare descriu: obiectivul de inventariere și cartare, motivația/justificarea, metodologia de eșantionare, metodologia de colectare a datelor, rezultate așteptate, echipamente necesare, fișe de lucru, observații incidentale (de exemplu, prezența unor specii de interes conservativ în eșantioanele selectate), procedurile de verificare a calității datelor, de arhivare a datelor etc.

Pentru elaborarea protocolului au fost derulate următoarele activități:

- Studiarea metodelor utilizate de către alte state membre ale UE sau din lume pentru inventarierea și cartarea speciilor alogene marine invazive și potențial invazive (de ex. Katsanevakis et al., 2014; Hawkins et al., 2015; González-Moreno et al., 2019);
- Elaborarea unor protocoale preliminare, care au inclus cele mai potrivite metode de inventariere pentru situația României;
- Dezbateră și finalizarea protocoalelor de către echipa proiectului, inclusiv cea de management, în cadrul unei întâlniri de lucru care s-a desfășurat în 16-17 octombrie, la care au participat 13 persoane. În cadrul acestei întâlniri de lucru a fost realizată și o aplicație practică de utilizare a protocoalelor elaborate, astfel încât acestea au putut fi ajustate acolo unde a fost cazul. Participanții la întâlnirea de lucru sunt experți în specii de animale marine, cu experiență în inventariere de specii, și experți GIS.



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



PROTOCOL DE INVENTARIERE ȘI CARTARE A SPECIILOR ALOGENE MARINE INVAZIVE ȘI POTENȚIAL INVAZIVE

I. INVENTARIEREA ȘI CARTAREA INTENSIVĂ A ZONELOR FIERBINȚI ȘI A CĂILOR DE INTRODUCERE PRIORITARE A SPECIILOR ALOGENE MARINE INVAZIVE ȘI POTENȚIAL INVAZIVE

I.1. Obiectivul de inventariere și cartare

Conform Art. 24(1) din Regulamentul 1143/2014 al Uniunii Europene, la fiecare șase ani, statele membre actualizează și transmit Comisiei: (b) distribuția speciilor alogene invazive de îngrijorare pentru Uniune sau de îngrijorare regional în conformitate cu articolul 11, alineatul (2), prezente pe teritoriul acestora, inclusiv informații privind modelele de migrare și reproducere.

Obiectivul protocolului de inventariere și cartare intensivă a zonelor fierbinți și a căilor de introducere prioritare constă în depistarea speciilor marine invazive și potențial invazive din comunitățile macrozoobentale și zooplanctonice a porturilor maritime și canalelor artificiale și furnizarea de date care vor constitui baza unui sistem de detectare timpurie al acestora.

I.2. Motivație/Justificare

Conform Art. 13(1) din Regulamentul 1143/2014 a Uniunii Europene, statele membre efectuează, în termen de 18 luni de la adoptarea listei Uniunii (decembrie 2017), o analiză cuprinzătoare a căilor de introducere și răspândire neintenționate a speciilor alogene invazive de îngrijorare pentru Uniune, cel puțin pe teritoriul lor, precum și în apele lor marine, astfel cum sunt definite la articolul 3, punctul 1 din Directiva 2008/56/CE, și identifică acele căi de introducere care necesită acțiuni prioritare („căi de introducere prioritare”) din cauza volumului speciilor sau a daunelor potențiale provocate de speciile care sunt introduse în Uniunea Europeană pe acele căi.

I.3. Perioada/perioadele optime de inventariere

Perioada optimă de inventariere pentru speciile marine invazive și potențial invazive macrozoobentale este reprezentată de sezonul cald al anului, când frecvența fenomenelor meteorologice extreme este mai mică. Monitorizarea poate începe în luna mai și dura până la sfârșitul lunii noiembrie. Momentul din zi în care are loc investigarea habitatului nu are o importanță deosebită în cazul speciilor marine invazive și potențial invazive din comunitățile macrozoobentale (celenterate, gasteropode, moluște, anelide, crustacee, ascidii), deoarece



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA

acestea sunt specii fixate sau sedentare. În majoritatea cazurilor este suficientă câte o singură vizită în fiecare sit/careu de monitorizare. Trebuie revizitate doar siturile/careurile în care condițiile de mediu sau de habitat au pus probleme specialistului, astfel încât datele raportate sunt insuficiente.

Studiul zooplanctonului implică un efort susținut din partea specialiștilor, întrucât unele dintre specii abundă nu numai în perioadele calde din an, dar și în cele mai reci.

În cazul zooplanctonului (celenterate, ctenofore, copepode, larve de polichete, moluște, ciripede și decapode), perioada optimă de colectare este reprezentată de sezonul cald (lunile mai-septembrie), când comunitățile planctonice (fito- și zooplancton) sunt mai abundente (Băcescu et al., 1965). Unele dintre specii (de ex. genul *Oithona*) pot fi observate mai ales în lunile reci (octombrie-decembrie) (Porumb, 1980).

Grupe taxonomice		HABITAT	PERIOADA OPTIMA DE MONITORIZARE														
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
COELENTERATA		Estuare, golfuri cu apă caldă, zone cu mâl															
CTENOPHORA		Lagune, estuare, zone costiere, cu apă salmastră															
ANNELIDA		Golfuri, estuare, pe substrat dur sau mobil															
MOLLUSCA		Substrat nisipos, mâl, nisipos grosier și dur															
CRUSTACEA	COPEPODA-HARPACTICOIDA	În substrat nisipos fin, mâl sau atașate de talul algelor															
	SESSILIA	Golfuri, estuare cu apă de mică adâncime, cu fund nisipos sau pietros, atașate de valvele midiilor sau de carapacea crustaceelor mari															
	DECAPODA	Maluri nisipoase, fund pietros și nisipos, sub pietre, în câmpuri de <i>Zostera</i>															
ASCIDIACEA		Substrat dur, pe valve în mediu cu mâl sau pe țărături stâncoase; în câmpuri de stridii, pontoane, diguri, geamanduri, coca navelor															



Uniunea Europeană



I.4. Perioada/perioadele de inventariere în cadrul proiectului

Perioadele de inventariere pentru speciile de nevertebrate marine bentonice și planctonice invazive și potențial invazive în cadrul proiectului sunt următoarele:

- august – octombrie 2020 pentru testarea protocoalelor de monitorizare elaborate;
- mai – octombrie 2021 pentru implementarea protocoalelor.

I.5. Date generale privind inventarierea și cartarea intensivă

Inventarierea și cartarea intensivă a speciilor marine invazive și potențial invazive din comunitățile bentale și planctonice se va realiza pornind de la investigarea habitatelor favorabile, a celor mai expuse habitate spre a fi colonizate de speciile alogene. Literatura de specialitate menționează porturile, transporturile navale și construcția de canale ca fiind principalele activități/căi de pătrundere a speciilor invazive marine pe teritoriul european (Rata et al., 2018). Aceste căi de pătrundere determină selectarea zonelor alese pentru a fi inventariate în regim intensiv.

Potrivit definiției acceptate, o specie invazivă prezintă patru mari caracteristici, printre care competiția cu speciile autohtone, discontinuitate geografică între arealul nativ și cel colonizat, expansiunea rapidă și capacitatea de a deveni dominantă în zonele colonizate (Streftaris & Zenetos, 2016).

Majoritatea studiilor realizate până în prezent au vizat efectul de mediteraneizare a Mării Negre (Gomoiu & Porumb, 1969; Porumb, 1980; Gomoiu & Skolka, 1996; Gomoiu & Skolka, 1998). În contextul intensificării transportului naval, comercial și turistic, fapt ce a condus la introducerea accidentală de noi specii, prin intermediul apelor de balast sau prin mecanismul de fouling, România se confruntă cu pătrunderea directă a speciilor alohtone, fără a exista în prealabil un proces de invazie.

Zooplanctonul reprezintă componenta animală a planctonului care cuprinde organisme în general microscopice (de ex. copepodele sau larvele de polichete), cu mobilitate limitată. În general zooplanctonul este asociat fitoplanctonului, astfel că majoritatea speciilor sunt filtratoare. Unele dintre specii pot ocupa mai multe tipuri de habitate în cursul vieții, în funcție de stadiul reproductiv: planctonice, bentonice și endoparazite. Astfel, în plus, unele dintre specii au adus un prejudiciu major domeniului piscicol, fiind mari consumatoare de zooplancton (de ex. *Mnemiopsis leidyi*) (Shiganova, 1997).

Copepodele sunt unele dintre cele mai importante surse de hrană pentru speciile de pești planctonofagi, inclusiv stadiile larvare ale acestora. Astfel că, îmbogățirea biomasei cu noi specii poate avea pe alocuri un efect benefic.

În funcție de familia din care fac parte, speciile de copepode pot fi concentrate în zone de adâncimi diferite, fiind mai des întâlnite în zone costiere. Numeroase specii epi- și mezopelagice prezintă comportament de migrație pe verticală (Palomares-García et al., 2013), astfel că acest aspect poate fi inclus în orice procedură de eșantionare.

Pătrunderea unor specii străine, alături de cele două mari presiuni deja existente, eutrofizarea apelor și poluarea, reprezintă noi motive de implementare a unor protocoale care să



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Uniunea Europeană



permiță identificarea și estimarea ratei de invazie, precum și impactul pe care acestea le au asupra speciilor autohtone.

Speciile introduse pot avea efecte majore asupra caracteristicilor și dinamicii ecosistemelor deja colonizate. Aceste efecte negative alterează fluxul materiei și lanțurile trofice, conducând la mortalitatea unor specii autohtone din cauza competiției interspecifică.

Eforturile de inventariere și cartare intensivă vor fi îndreptate spre examinarea semnalărilor cunoscute (semnalări istorice ale speciilor de interes), fie din surse publicate, fie din colecții științifice, semnalări care vor creiona pentru speciile respective așa numitele „puncte fierbinți”.

Identificarea speciilor marine alogene poate fi adeseori deosebit de dificilă. Diferențele morfologice între speciile invazive sau între speciile invazive și cele native sunt atât de subtile încât pot fi puse în evidență doar de către un specialist care lucrează în grupul respectiv. În anumite situații se poate recurge la recunoașterea speciilor pe baza tehnicilor de „ADN barcoding” sau de „ADN target marker”.

Inventarierea și cartarea intensivă a speciilor de nevertebrate marine planctonice invazive, precum și înțelegerea și cuantificarea impactului pe care acestea le au asupra speciilor autohtone din Marea Neagră este un deziderat pentru prevenția invaziei unor noi specii sau a stabilirii unor populații ferme a celor semnalate pe teritoriul țării.

Pentru majoritatea speciilor, calea majoră de pătrundere este reprezentată de transportul naval (prin apa de balast sau fouling-ul navelor), speciile având mobilitate redusă. O altă modalitate de pătrundere poate fi reprezentată și de curenții marini, în cazul unei dispersii secundare. În acest caz, este necesară monitorizarea semnalărilor ce provin de pe coastele învecinate României.

Pentru cartarea „punctelor fierbinți” este necesară sistematizarea informațiilor ce provin din mai multe direcții: semnalări istorice (fascicule de faună, articole științifice, articole de popularizare), observații incidentale (menționări ale speciilor invazive în studii care nu vizează acest subiect; menționări prezente în abstractele unor conferințe, care ulterior nu au fost publicate sub formă de articole etc.) .

În cazul monitorizării nevertebratelor marine este recomandată utilizarea mai multor tipuri de metode, adaptate sezonului de colectare, a efortului depus, cât și a biologiei speciilor de interes.

I.6. Metodologia de eșantionare și de colectare intensivă a datelor pentru speciile alogene marine

Având în vedere că transporturile navale și deschiderea de canale sunt principalele activități care au facilitat pătrunderea în apele marine ale României a speciilor invazive și potențial invazive, vor fi investigate următoarele puncte fierbinți:

- a) **Porturile comerciale** - în zona cheiurilor de acostare a navelor maritime: Midia-Năvodari, Constanța, Constanța Sud-Agigea și Mangalia;



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



- b) **Porturile turistice:** Tomis-Constanța, Belona-Eforie Nord, Costinești și Mangalia;
Aici numărul punctelor și frecvența de monitorizare va fi mai mare.
- c) **Avanporturi și linii de navigație** (canale - Canalul Dunăre - Marea Neagră și Poara Albă - Năvodari);
- d) **Lagune și limanuri litorale**, precum: Complexul Razelm-Sinoe, Tașaul, Limanu, Siutghiol, Edighiol, Tuzla, Tatlageac, Balta Mangalia.

Pentru monitorizarea speciilor marine invazive și potențial invazive din **comunitățile macrozoobentale** (anelide, gasteropode, bilvalve, crustacee, ascidii), **meiobentale** (copepode harpacticoide) și **planctonice** (specii de copepode, coelenterate, ctenofore, precum și larve pelagice de polichete, moluște, ciripede și decapode) (Băcescu et al., 1965) se vor folosi diferite metode și echipamente, în funcție de obiectivul urmărit (probe calitative sau cantitative), de tipul de habitat, de natura substratului (dur sau mobil), de adâncimea apei, de tipul și dimensiunea organismelor colectate sau în funcție de tipul de echipament care există în dotare.

În funcție de particularitățile ecologice ale habitatului (nisipos, stâncos, mâlos, pajiști cu *Zostera* sau alge macrofite) se vor aplica două metode de lucru: **metoda transectului liniar** (prin dragare, cu fileu planctonic sau prin raclarea substratului) și **metoda de colectare la punct fix** (prin dragare, cu fileu planctonic, respectiv raclarea substratului) (Băcescu, 1967).

În funcție de preferințele ecologice ale speciilor țintă se vor aplica metode de colectare specifice.

Tip de habitat	Metodă de colectare a probelor	Specii țintă	Rezultate așteptate
Bentonic	transect liniar vizual cu SCUBA (5 x 100 m)	crabi, bivalve, gasteropode, hidrozoare	fragmente de carapace, exemplare moarte, cochilii, fotografii
	transect liniar prin dragare (5 x 10 m)	bivalve, gasteropode, anelide, crustacee	Exemplare din speciile țintă
	Metoda punctului fix (dragare, colectare manuală, raclarea epibiozei)	Anelide, ascidii, coelenterate, copepode harpacticoide, coelenterate-antozoare	Exemplare din speciile țintă
Planctonic	transect liniar (cu fileu planctonic 5 x 100 m)	Larve gasteropode, bivalve, larve polichete, crustacee, copepode, coelenterate, ctenofore	Exemplare din speciile țintă



Tip de habitat	Metodă de colectare a probelor	Specii țintă	Rezultate așteptate
	Colectare la punct fix (eșantionarea vegetației acvatice cu fileul planctonic (timp de max 10 min.)	Larve gasteropode, bivalve, larve polichete, crustacee, copepode, coelenterate, ctenofore	Exemplare din speciile țintă

I.6.1. Metoda transectului liniar

Prin metoda de monitorizare prin transect liniar se vor observa organismele sau se vor colecta cu ajutorul drăgii și fileului planctonic probe calitative și cantitative din grupele organismelor bentonice și, respectiv, planctonice (Baker & Wolff, 1987; Ikeda & Omori, 1992; Harris et al., 2000; Eleftheriou, 2013).

a. Observații vizuale in situ realizate cu scafandru autonom

Prin metoda transectului vizual se vor număra cu ajutorul scafandrului autonom toate organismele întâlnite de-a lungul unei sfori de 10 m lungime întinse imediat deasupra substratului. În fiecare stație se vor realiza cel puțin 5 transecte stabilite în mod aleatoriu, fiecare de 100 m lungime.

b. Colectarea cu ajutorul drăgii de mână sau a fileului planctonic

Pentru prelevarea cantitativă a probelor de pe substrat moale se va folosi draga de mână. În acest caz se vor colecta probe de sediment.

Cu ajutorul fileului planctonic se vor colecta probe planctonice din orizontul de suprafață (0-2 m adâncime), pe un transect de 100 m lungime prin tractare cu o viteză ce nu trebuie să depășească 0,5 m/s.

În anumite perioade ale anului, în principal primăvara, unele specii de copepode (de ex. genul *Calanus*) pot fi observate în grupuri numeroase la suprafața apei, aproximativ 30 de cm, cu deplasări bruște ale grupului pe orizontală sau oblice (Palomares-García et al., 2013). Acest comportament favorizează implementarea metodei de colectare cu ajutorul fileului planctonic.

I.6.2. Metoda colectării la punct fix

Metoda presupune colectarea probelor de bentos și plancton cu ajutorul drăgii de mână, a fileului planctonic și a racletei din puncte aleatorii, alese de specialist din suprafața de monitorizare.

Pentru cercetarea faunei de dimensiuni mici din sedimente recomandăm trei modalități de colectare la punct fix: raclarea epibiozei (în cazul substratului dur), **colectare**



Uniunea Europeană



din sediment (în cazul substratului mîlos sau nisipos) și „cosirea” **vegetației acvatice cu fileul planctonic**.

Copepodele bentice (harpacticoide) pot fi întâlnite pe mai multe tipuri de substrat/sediment (nisip granulos, nisip fin sau mîlos) (Gonçalves et al., 2010). De asemenea, acestea mai pot fi întâlnite fie în mici ochiuri de apă de la țărm sau în micohabitate fitale (atașate de alge).

În cazul suprafețelor acoperite cu alge sau fanerogame marine, probele de zooplancton vor fi colectate prin „cosirea” vegetației cu ajutorul fileului planctonic timp de 5-10 minute. În timpul prelevării cu fileul planctonic se vor înregistra temperatura cu ajutorul unui termometru electronic, salinitatea cu ajutorul unui osmosalinometru.

În cazul celenteratelor și a ctenoforelor se vor utiliza plase cu diametru de 100 cm, (plase adânci, cu sita de 300 μm) (Weisse et al., 2002).

Colectarea prin raclarea epibiozei

Organismele fixate și sesile, care trăiesc pe suprafața stîncilor vor fi colectate prin raclarea cu ajutorul unui cuțit sau raclete speciale de pe o suprafață de substrat precis delimitată în vederea examinării ulterioare a organismelor în laborator. De asemenea, se vor căuta organisme care trăiesc în fisuri (de ex. *Polydora cornuta*), care sapă galerii (de ex. *Polydora websteri*, *Teredo navalis*) sau care se ascund printre alge.

Estimarea cantitativă a organismelor sesile și vagile de talie mare (de ex. *Rapana venosa*) se va face *in situ*, prin numărarea directă a animalelor de pe o suprafață cu latura de 50×50 cm (0,25 m²), cu ajutorul unei rame din PVC .

Valorile obținute ale abundenței fiecărei specii se vor extrapola la metru pătrat de suprafață bentonică în cazul zoobentosului sau la metru cub în cazul zooplanctonului.

Transportul, etichetarea probelor și completarea fișei de teren

Pentru a diminua pierderea organismelor în timpul transportului probelor la suprafață, acestea vor fi ambalate chiar la fața locului în pungi de polietilena și se vor eticheta.

Ca o măsură de precauție, se recomandă introducerea unei etichete suplimentare din hârtie de calc adnotate în mod corespunzător cu un creion sau cu un pix cu cerneală rezistentă la apă și la fixativ în interiorul recipientului. Codul probei, împreună cu numărul stației, data prelevării, locul colectării, coordonatele GPS, numele colectorului, adâncimea, natura substratului, salinitatea, temperatura etc., se vor consemna la fața locului în fișa de teren.

Probele de sediment se transferă în pungi de polietilenă, în recipiente de sticlă cu dop rodat sau în flacoane de plastic cu dop înșurubat de 250-1000 ml capacitate și se vor eticheta corespunzător.

Trierea și conservarea probelor

Spălarea probelor



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Uniunea Europeană



După prelevare se va recurge mai întâi la o concentrare *in situ* a faunei prin reducerea volumului probei prelevate. Această operațiune se va realiza prin spălarea probelor în site granulometrice. Ochiurile sitei trebuie dimensionate în funcție de fauna studiată, de scopul cercetării și de granulometria sedimentului. Astfel, pentru studiul moluștelor bivalve ochiurile sitei pot fi de 2 mm, în timp ce pentru studiul polichetelor ochiurile trebuie să fie de 0,5 mm. Pentru studiile generale de monitorizare și cartare a speciilor alogene marine se vor folosi site cu ochiurile de 0,5 mm sau de 1 mm. Se poate folosi un set de site suprapuse, care au dimensiunea ochiurilor descrescândă de la sita superioară la cea inferioară. În acest fel pot fi reținute chiar și organismele foarte mici, evitându-se totodată colmatarea prea rapidă a sitelor. În cazul zooplanctonului, concentrarea probelor se realizează ca urmare a tractării fileului planctonic prin apă.

După spălare, materiile inerte, mai grosiere, reținute pe site (pietre, taluri de alge, cochilii goale de moluște), înainte de a fi înlăturate din probă, se vor inspecta cu atenție pentru a vedea dacă nu prezintă organisme vii prinse de acestea. În laborator se va recurge la o a doua cernere a sedimentului pentru a obține o concentrare și mai mare a probelor. Pentru separarea cât mai completă a faunei bentonice de particulele de sediment sau detritusul organic se va folosi **sortarea manuală a probelor**, care la ora actuală este tehnica cea mai sigură pentru extracția cantitativă a organismelor din proba de sediment. Principalul dezavantaj al acestui procedeu constă în faptul că este foarte laborios și necesită un timp foarte mare. Extracția copepodelor din sediment se va realiza prin metoda flotației în care meiofauna și sedimentul sunt suspendate într-un lichid cu o greutate specifică apropiată de cea a animalelor, urmată de o centrifugare la 2000-3000 rotații pe minut timp de 15-20 minute (Higgins & Thiel, 1988). În calitate de lichid de flotație se pot utiliza o soluție concentrată de zaharoză sau de clorură de sodiu.

Trierea copepodelor din probe și transferarea lor în tuburi sau pe lame de sticlă necesită atenție sporită și utilizarea unor ace cu vârf în formă de cârlig sau anse fine de sârmă (anse Irwin-cu mâner din lemn și o sârmă din nichel-crom în formă de buclă, pot fi realizate manual).

Fixarea, identificarea și păstrarea materialului

Materialul rezultat după spălare se va trece în recipiente din material plastic cu dopul înșurubat. Dopul sau pereții recipientelor conținând probele se va inscripționa cu un marker rezistent la apă cu codul probei.

Fixarea

Imediat după prelevare probele de zoobentos se vor fixa cu o soluție de formol 10% (formaldehidă ~3-4%) în apă de mare, dar pentru păstrarea probelor concentrația formolului poate fi redusă până la 5% sau chiar 2,5% cu condiția ca volumul lichidului conservant să fie mult mai mare decât cel al organismelor. În cazul unor probe voluminoase, care încă conțin o proporție ridicată de sediment, trebuie avut grija ca, pe lângă faptul că s-a adăugat o cantitate suficientă de conservant, amestecul dintre formol și probă să fie complet. Deoarece formolul



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Uniunea Europeană



cu timpul devine acid și poate dizolva formațiunile calcaroase ale moluștelor și crustaceelor, acesta se tamponează cu borax (40 g tetraborat de sodiu la 1 litru de formol concentrat). Pentru a asigura o fixare completă a tuturor organismelor, acestea se vor menține în formol cel puțin 24 de ore.

În laborator, copepodele atașate de alge pot fi colectate prin adăugarea apei salamastre în recipientul care conține talul și agitarea acestuia, urmată de decantarea probei printr-o sită cu ochiuri fine (45 sau 63 μm).

În cazul planctonului gelatinos, acesta trebuie triat și identificat de preferat cât mai rapid, întrucât se poate dezagrega în decurs de două-trei ore de la colectare.

Anelidele sau alte nevertebrate cu corpul moale se identifică mult mai ușor dacă sunt relaxate în momentul fixării. De aceea, pentru aceste organisme se recomandă anestezierea înainte de fixare. Cel mai adesea relaxarea corpului speciimenelor se face cu o soluție apoasă de clorură de magneziu 5-7%. Păstrarea organismelor se va face în tuburi de sticlă în alcool etilic 70-80%.

Proba se va tria sub stereomicroscop, operațiune în urma căreia organismele se vor separa de particulele de sediment și se vor sorta pe categorii taxonomice (încrângături, clase, ordine, familii etc.). Dacă numărul organismelor din probă este foarte mare se poate recurge la fracționarea probei și trierea integrală a organismelor din subprobă. Totodată se va urmări ca formele rare să nu fie omise.

Identificarea la nivel de specie implică examinarea sub microscop a apendicilor și setelor și presupune observații ale apendicilor capului și a modelelor de pe suprafața corpului. Acestea se observă mai bine în cazul exemplarelor montate pe lame de sticlă. Speciile se pot permanentiza, ca piese întregi sau piese disecate, montate într-un mediu cu gumă arabică, glicerol sau acid lactic.

Numărarea organismelor, separat pe grupe sistematice (încrângături, clase, ordine, familii etc.), se va face concomitent cu sortarea și identificarea lor. Însumându-se valorile abundenței numerice a fiecărui taxon și, ținându-se cont de suprafața substratului de pe care a fost prelevată proba sau volumul de apă filtrată, se va stabili abundența totală a organismelor pe 1 m^2 (în cazul zoobentosului), respectiv 1 m^3 (în cazul zooplanctonului).

Stocarea datelor de geolocalizare se va face în format tabelar și arhivate conform criteriilor din protocol, se vor face trimiteri la fotografiile de habitat existente, fotografiile ale speciilor identificate, date biometrice, abundența relativă, modalitate de conservare a speciimenelor (stocare în colecții muzeale, personale sau observații incidentale).

Datele arhivate vor fi transmise în urma fiecărei campanii de investigare coordonatorului de echipă, ulterior, transmise pentru analiză specialistului în grupul taxonomic vizat.

Pentru colectarea speciilor de nevertebrate bentonice a fost utilizată metodologia dezvoltată de Holme (1964) și Băcescu et al. (1965). Pentru colectarea speciilor de crustacee decapode a fost utilizată metodologia descrisă de Băcescu (1967).



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



I.7. Rezultate așteptate, modalități de prelucrare și exprimare a rezultatelor, arhivarea datelor

Mărimea populației se va exprima în termeni absoluți (numărul de exemplare la metru pătrat sau număr de exemplare la metru cub), sau în termeni relativi, prin înlocuirea numărului absolut de exemplare pe unitatea de suprafață/volum prin valori de abundență relativă. Una dintre scările de abundență relativă utilizată poate fi scara Knöpp ce ia valori de la 1 la 7 după cum urmează: 1 = exemplare izolate, 2 = exemplare foarte rare, 3 = exemplare rare, 4 = exemplare destul de abundente, 5 = exemplare abundente, 6 = exemplare foarte abundente, 7 = dezvoltare în masă. O altă scară folosită frecvent este scara DAFOR: D = dominant, A = abundent, F = frecvent, O = ocazional, R = rar (Eleftheriou, 2013).

Pentru fiecare stație/punct de colectare din cadrul acestei monitorizări se va înregistra locația, utilizând un aparat GPS și, acolo unde este posibil, se vor realiza fotografii subacvatice pentru a putea descrie habitatul din care provin speciile respective. Fiecare probă va primi un cod alfanumeric. Pentru a putea realiza la nevoie și analize genetice, unele specimene vor fi conservate în alcool etilic concentrat. Fotografiile realizate în timpul colectărilor de teren se vor organiza pe locații și luni, iar mai apoi se vor arhiva pentru controlul calității datelor.

Datele obținute din fișele de teren și cele obținute în laborator, se vor transfera în baza de date organizată pentru speciile alogene, se vor arhiva în format electronic și se vor localiza pe hărțile de distribuție. Ulterior cartării inițiale, în anul 2 se vor realiza noi etape de teren pentru completarea setului de date și monitorizarea dinamicii speciilor.

I.8. Observații incidentale

Mențiunile episodice, incidentale ale unor noi specii provin de multe ori din campanii de monitorizare care nu au avut ca obiectiv specific aceste specii sau un protocol de colectare a datelor. Observațiile de acest tip provin de cele mai multe ori fie de la persoane fără specializare în domeniu (pescari, pasionați de natură, localnici), iar de multe ori datele aferente (data, locul precis, caracteristici ale habitatului) nu au fost consemnate în mod corespunzător. De asemenea, informațiile incidentale pot proveni și de la autoritățile locale de mediu-custozii/administratorii ariilor marine protejate, sau de la stațiunile de cercetări din zonă. Este necesar ca atunci când aceste date sunt centralizate să se precizeze proveniența (surse incidentale).

Se vor urmări pe cât posibil și capturile accidentale din plasele pescărești, în momentul sortării materialului la țarm de către pescarii profesioniști.

Observațiile incidentale ale speciilor marine invazive și potențial invazive din comunitățile macrozoobentale pot proveni de la autoritățile locale de mediu și custozii/administratorii ariilor marine protejate. Datele preluate de la autoritățile locale de mediu și custozii/administratorii ariilor marine protejate vor fi verificate de către experții din cadrul proiectului și în cazul confirmării lor vor fi introduse în baza de date cu semnalări ale speciilor invazive, cu informațiile aferente și cu mențiunea că provin din surse incidentale.



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA

Tot ca observații incidentale se vor consemna cazurile în care se va semnala prezența în probe a unor specii Natura 2000 sau a altor specii rare/amenințate în habitatul în care a fost identificată o specie alogenă.

I.9. Proceduri de verificare a calității datelor

După recepționarea datelor de la experți, responsabilul de acțiune va verifica calitatea înregistrărilor și respectarea protocoalelor de inventariere. Datele obținute vor fi transferate în baza de date și pot fi descărcate în hărțile de distribuție GIS. Datele vor fi arhivate, modificările ulterioare se vor face pe copii ale arhivei de date. Se recomandă realizarea de copii de siguranță a datelor în cloud sau pe harddiskuri.

I.10. Echipamente și materiale necesare

Tipul de echipament/material	Detaliiere necesar
Echipamente de geolocalizare	<ul style="list-style-type: none"> - Hărți batimetrice și/sau satelitare ale zonelor în care urmează să se realizeze inventarierea - Dispozitiv de poziționare geografică (GPS) portabil sau telefon care are instalat o aplicație de stocare și de afișare a coordonatelor GPS
Vehicule de transport	<ul style="list-style-type: none"> - Autovehicul
Echipamente științifice pentru prelevarea probelor biologice	<ul style="list-style-type: none"> - Dragă de mână cu latura de 20-40 cm - Fileu planctonic cu ochiurile de 63 μm sau de 92,5 μm (standard, Hensen, Juday, Nansen etc.) - Fileu pentru planctonul gelatinos (cu plasa adâncă Ø100 cm și cu ochiurile de 300 μm) - Fileu de mână tip ciorpac limnologic - Echipament complet pentru scufundări (mască, labe, detentor, butelie cu are comprimat, vestă compensatoare, centură de lest etc.) - Racletă pentru răzuirea substratului pietros
Echipamente de măsurare a unor parametri fizico-chimici ai apei	<ul style="list-style-type: none"> - Termometru - pH-metru
Materiale necesare pentru trierea și analizarea probelor	<ul style="list-style-type: none"> - Recipiente de plastic cu dop înșurubat de 25-2000 ml capacitate pentru stocarea probelor pe termen lung - Substanțe conservante: formol concentrat și/sau alcool etilic 96% - Site granulometrice de 0,045 mm, 0,063 mm, 0,5 mm, 1 mm și 2 mm - Pungi de plastic cu ziplock, etichete, foarfecă, tuburi conice 50 ml, criotuburi cu filet - Pensete cu vârful fin

	<ul style="list-style-type: none"> - Ace de wolfram prinse de un mâner de lemn sau anse Irwin din aliaj nichel-crom cu bucla de 1 mm diametru - Tăvițe albe de plastic cu dimensiunile de 30×15 cm - Cutii Petri - Lame și lamele pentru microscopie - Lupă binoculară (stereomicroscop) cu o putere de mărire de 100× - Microscop cu o putere de mărire de 1000× - Pipete Pasteur de sticlă prevăzute cu o pară mică de cauciuc - Substanțe chimice: gumă arabică, glicerină, acid lactic, borax, clorură de magneziu, sare de bucătărie, zaharoză etc.
Echipamente de înregistrare/stocare a datelor	<ul style="list-style-type: none"> - Fișe de teren, creion/pix cu cerneală rezistentă la apă - Aparat de fotografiat cu funcție macro sau obiectiv macro (în cazul DSLR) - Dispozitive de prelucrare/stocare a datelor (desktop/laptop, hard-disk extern tip hub)
Echipament de protecție	<ul style="list-style-type: none"> - Costum de neopren - Veste de salvare - Cizme de cauciuc - Haine călduroase, impermeabile la vânt și ploaie - Ochelari de soare polarizați - Pălărie și cremă de protecție UV
Materiale necesare documentării științifice și identificării speciilor	<ul style="list-style-type: none"> - Chei de determinare a speciilor marine de nevertebrate

I.11. Fișa de teren pentru inventarierea și cartarea intensivă a speciilor alogene marine

Pentru fiecare probă se va completa o fișă de teren în care va cuprinde următoarele informații:

1) Codul de identificare a probei/numărul fișei/probei. Acesta va fi format dintr-un grup de litere și două grupuri de cifre, după cum urmează:

- primul grup de litere reprezintă inițialele numelui și prenumelui specialistului (de ex. VIS pentru Victor Surugiu);
- al doilea grup format din 6 cifre care reprezintă data calendaristică în format yymmdd (de ex. 200620 pentru 20 iunie 2020);



Uniunea Europeană



- al treilea grup de două cifre reprezintă numărul curent al probei din ziua respectivă (de ex. 01 pentru proba nr. 1 sau 13 pentru proba nr. 13);
- cele 3 grupe de caractere vor fi separate prin semnele „-” sau „_” sau „/”. În format digital, numele fișei va fi introdus utilizând caracterul „_” pentru separarea grupurilor de caractere.

Exemplu: VIS_200821_09 codifică a 9-a proba colectată de Victor Surugiu, în data de 21 august 2020.

2) Denumirea punctului de prelevare a probelor (se va scrie un text liber, corespunzător localității celei mai apropiate în care a fost colectată proba).

3) Coordonate geografice ale punctului de colectare obținute cu GPS: latitudine, urmată de longitudine. De preferat este utilizarea gradelor zecimale, în sistem WGS84. Pentru orice alt sistem utilizat se vor face precizările corespunzătoare în rubrica destinată observațiilor.

4) Adâncimea de la care s-au colectat probele.

5) Numele expertului/expertiilor care a/au colectat probele/completat fișa de teren.

6) Data și ora prelevării.

7) Felul probei (calitativă/cantitativă).

8) Modul de colectare a probelor și tipul echipamentului cu care s-a făcut prelevarea (dragă/raclarea substratului dur/fileu planctonic/observații directe cu scafandru autonom etc.).

9) Metoda de conservare (formol/alcool).

10) Obiectivul urmărit (monitoring, supraveghere biologică, proiect de cercetare etc.).

11) Descrierea habitatului: natura substratului (granulometria și cantitatea de carbon organic), principalele caracteristici fizico-chimice ale apei din momentul prelevării, prezența macrofitelor etc.). Pe cât posibil, se va încerca corelarea cu tipul corespunzător de habitat conform clasificării EUNIS.

12) Alte observații relevante. În această rubrică vor fi notate orice tip de observații incidentale (de ex. prezența unor specii Natura 2000 sau a altor specii rare/amenințate în habitatul în care a fost identificată o specie alogenă, înnisipări, dragări ale fundului etc.). Tot în această coloană, a observațiilor, va fi notat dacă datele de răspândire sunt colectate de la proprietari, custozi, administratori, autorități etc.

Colectarea datelor enumerate mai sus se poate face pe o fișă clasică, tipărită pe suport de hârtie ca cea prezentată mai jos.



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Uniunea Europeană



Instrumente Structurale
2014-2020

Codul de identificare a probei:		
Denumirea punctului de prelevare/profilului:		
Coordonatele geografice (WGS84):	lat. N;	long. E
Adâncimea de prelevare (m):		
Distanța față de țărm (m):		
Numele colectorului/colectorilor:		
Data prelevării (zz-ll-aaaa):		
Perioada zilei (ora la care a început și la care s-a încheiat prelevarea):		
Felul probei (calitativă/cantitativă):		
Tipul de echipament utilizat:		
Metoda de conservare:		
Obiectivele urmărite (monitoring, supraveghere biologică, proiect de cercetare etc.):		
Caracteristicile biotopului:		
Suprafața de colectare (m ²), lungimea transectului (m) sau volumul de apă filtrat (m ³):		
Natura substratului (pietros, nisipos, mâlos, argilos, detritic etc.):		
Temperatura apei (°C):		
Salinitate (g/l):		
pH:		
Vegetația macrofitică (absentă, rară, intermediară sau bogată)		
Tipul dominant de macrofitobentos (alge, fanerogame marine)		
Alte observații relevante:		



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Uniunea Europeană



II. INVENTARIEREA ȘI CARTAREA LA NIVEL NAȚIONAL A SPECIILOR ALOGENE MARINE INVAZIVE ȘI POTENȚIAL INVAZIVE CU EFORT REDUS DE COLECTARE A DATELOR

II.1. Obiectivul de inventariere și cartare

Conform Art. 24(1) din Regulamentul 1143/2014 al Uniunii Europene, la fiecare șase ani, statele membre actualizează și transmit Comisiei: (b) distribuția speciilor alogene invazive de îngrijorare pentru Uniune sau de îngrijorare regional în conformitate cu articolul 11, alineatul (2), prezente pe teritoriul acestora, inclusiv informații privind modelele de migrare și reproducere.

Obiectivul protocolului de inventariere și cartare cu efort redus constă în depistarea speciilor marine invazive și potențial invazive din comunitățile macrozoobentale și zooplanctonice și furnizarea de date care vor constitui baza unui sistem de detectare timpurie al acestora.

II.2. Motivație/Justificare

Conform Art. 13(1) din Regulamentul 1143/2014 a Uniunii Europene, statele membre efectuează, în termen de 18 luni de la adoptarea listei Uniunii (decembrie 2017), o analiză cuprinzătoare a căilor de introducere și răspândire neintenționate a speciilor alogene invazive de îngrijorare pentru Uniune, cel puțin pe teritoriul lor, precum și în apele lor marine, astfel cum sunt definite la articolul 3, punctul 1 din Directiva 2008/56/CE, și identifică acele căi de introducere care necesită acțiuni prioritare („căi de introducere prioritare”) din cauza volumului speciilor sau a daunelor potențiale provocate de speciile care sunt introduse în Uniunea Europeană pe acele căi.

II.3. Perioada/perioadele optime de inventariere

Perioada optimă de inventariere pentru speciile marine invazive și potențial invazive macrozoobentale este reprezentată de sezonul cald al anului, când frecvența fenomenelor meteorologice extreme este mai mică. Monitorizarea poate începe în luna mai și dura până la sfârșitul lunii noiembrie. Momentul din zi în care are loc investigarea habitatului nu are o importanță deosebită în cazul speciilor marine invazive și potențial invazive din comunitățile macrozoobentale, deoarece acestea sunt specii fixate sau sedentare. În majoritatea cazurilor este suficientă câte o singură vizită în fiecare sit de monitorizare. Trebuie revizitate doar siturile în care condițiile de mediu sau de habitat au pus probleme specialistului, astfel încât datele raportate sunt insuficiente.

Studiul zooplanctonului implică un efort susținut din partea specialiștilor, întrucât unele dintre specii abundă nu numai în perioadele calde din an, dar și în cele mai reci.



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA

În cazul zooplanctonului (celenterate, ctenofore și copepode, larve de polichete, moluște, ciripede și decapode), perioada optimă de colectare este reprezentată de sezonul cald (lunile mai-septembrie), când comunitățile planctonice (fito- și zooplancton) sunt mai abundente (Băcescu et al., 1965). Unele dintre specii (de ex. genul *Oithona*) pot fi observate mai ales în lunile reci (octombrie-decembrie) (Porumb, 1980).

Grupe taxonomice	HABITAT	PERIOADA OPTIMĂ DE MONITORIZARE											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
COELENTERATA	Estuare, golfuri cu apă caldă, zone cu mâl												
CTENOFORE	Lagune, estuare. Zone costiere, cu apă salmastră												
ANNELIDA	Golfuri, estuare, substrat moale și dur												
MOLLUSCA	Substrat nisipos, mâl, nisipos grosier și dur												
CRUSTACEA	COPEPODA-HARPACTICOIDA												
	SESSILIA												
	DECAPODA												
ASCIDIACEA	Substrat dur, pe valve în mediu cu mâl sau pe țărături stâncoase; în câmpuri de stridii, pontoane, diguri, geamanduri, coca navelor												



II.4. Perioada/perioadele de inventariere în cadrul proiectului

Perioadele de inventariere pentru speciile de nevertebrate marine planctonice invazive și potențial invazive în cadrul proiectului sunt următoarele:

- august – octombrie 2020 pentru testarea protocoalelor de monitorizare elaborate;
- mai – octombrie 2021 pentru implementarea protocoalelor.

II.5. Date generale privind inventarierea și cartarea cu efort redus de colectare a datelor

Selectarea zonelor de monitorizare cu efort redus de colectare a datelor se va face astfel încât să se acopere echilibrat apele costiere ale României. Pentru inventarierea și cartarea cu efort redus de colectare a datelor se vor selecta 13 careuri de 10×10 km cu o proiecție similară cu cea utilizată pentru raportările obligatorii pentru speciile și habitatele Natura 2000. Numărul punctelor de colectare a probelor va fi determinat astfel încât să se asigure un grad mare de încredere în date.

II.6. Metodologia de eșantionare și de colectare a datelor cu efort redus pentru speciile alogene marine

În urma selectării zonelor de investigație, pentru inventarierea și cartarea cu efort redus a speciilor care au fost semnalate în zonele portuare este necesară o vizită per sezon. Pentru monitorizarea speciilor marine invazive și potențial invazive cu efort redus de colectare a datelor se vor folosi două metode: (1) metoda transectului liniar vizual și (2) metoda de prelevare prin eșantionaj oportunist.

II.6.1. Metoda transectului liniar vizual

Prin această metodă se va înregistra prezența/absența unor specii invazive sau potențial invazive. În acest caz se va realiza eșantionarea calitativă. Această metodă se va aplica cu ușurință în cazul organismelor de talie mare (moluște, crustacee decapode și ascidii). În urma colectării datelor (fotografii, localizare GPS, eventual exemplare moarte, date legate de impactul speciei), va fi completată fișa de observații aferentă zonei monitorizate.

Aceste date vor fi completate de cele rezultate din aplicarea metodologiei pentru eșantionaj oportunist.

II.6.2. Metodologia de prelevare prin eșantionaj oportunist

Datele colectate conform protocolului stabilit pot fi completate cu date obținute prin eșantionaj oportunist (ex. citizen science data prin GBIF, iNaturalist, social media etc.) sau prin intermediul datelor obținute de la autoritățile locale de mediu și custozii/administratorii ariilor marine protejate. În această etapă se vor înregistra datele culese aleator de către experți (speciile identificate fără a urma protocolul de prelevare sistematic), precum și cele raportate



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Uniunea Europeană



de autoritățile de mediu și custozii/administratorii ariilor marine protejate. Prelevarea prin eșantionare aleatorie se va realiza fără o pregătire prealabilă, dar respectând structura de date impusă de protocolul standard de inventariere.

Observații incidentale ale speciilor alogene de nevertebrate pot proveni și din alte surse (observațiile altor persoane, de exemplu custozii ai unor arii marine protejate, personal din Agențiile de Protecție a Mediului, Direcțiile Sanitare Veterinare și pentru Siguranța Alimentelor, Direcția de Sănătate Publică, mass-media etc.). Documentarea acestora va fi făcută în scris (notând specia observată și circumstanțele în care s-a făcut observația) și fotografică (în situațiile unde este posibil), folosindu-se o fișă de teren pentru observații incidentale (eșantionaj oportunist). Informațiile vor fi comunicate specialiștilor ce monitorizează grupul respectiv. Totodată, se pot sonda grupurile de pe social-media ce au ca tematică nevertebratele, unde ar putea fi postate fotografiile cu speciile țintă.

Fișa de teren pentru observații incidentale (eșantionaj oportunist) va conține datele minime ce pot fi colectate de respondent (data, locul, numele celui care completează, eventual coordonatele GPS) și denumirile științifice (unde este cazul și denumirea populară) a celor mai cunoscute și mai ușor de identificat specii de nevertebrate invazive, ce vor putea fi bifate pe fișă. Fișa de teren va avea atașate, pentru fiecare dintre cele 19 specii selectate, fotografiile ale acestora și ale habitatului în care au fost găsite. Albumul va fi distribuit către autoritățile mai sus menționate, odată cu această fișă de teren pentru eșantionaj oportunist.

Ca exemple de specii ușor de identificat în teren ar putea fi speciile de moluște, melci marini precum rapana (*Rapana venosa*), *Corambe obscura* (mai greu identificabil datorită camuflării), specii de scoici ușor recognoscibile după forma valvelor și după ornamentații, *Anadara kagoshimensis* (sin. *Scapharca inaequivalvis*), *Arcuatula senhousia*, stridia de Pacific, *Magallana gigas*, sau de formă atipică - vermiform, precum viermele corăbiilor - *Teredo navalis*, sau după culoarea albă a valvelor (*Mya arenaria*). Polichetele tubicole, precum *Ficopomatus enigmaticus* vor fi recunoscute prin observarea coloniilor calcaroase, atașate de substrat. Dintre speciile de crabi cel mai ușor de recunoscut este crabul albastru american, *Callinectes sapidus*, de culoare albastră și carapacea cu doi spini laterali puternici, iar celelalte trei specii, *Eurypanopeus depressus*, crabul olandez (*Rhithropanopeus harrisi*) și crabul asiatic, *Hemigrapsus sanguineus* vor fi identificate pe baza dimensiunii reduse și a numărului de dinți de pe partea laterală a carapacei. Alte crustacee de dimensiuni mici sunt cele sesile, balanușii (*Amphibalanus improvisus*), care pot fi observate cu ușurință pe valvele scoicilor, pe cochiliile melcilor, pe carapacea crustaceelor mari. Speciile de meduze, antozoare și ctenofore pot fi mai ușor observate *in situ* (snorkeling, observații din barcă etc.). În cazul ascidiilor, precum *Styela clava* și *Molgula manhattensis*, observarea incidentală a acestora poate fi realizată de pe pontoane și diguri, fixate pe corpul navelor, pe geamanduri sau orice substrat dur din golfuri cu apă de mică adâncime. Pentru o parte dintre aceste specii va fi necesară fotografierea exemplarelor găsite pentru ca identificarea speciilor să fie validată de un expert (aceste specii sunt notate în fișa de teren cu asterisc).



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Datele obținute vor fi transferate în baza de date cu informații privind speciile alogene, se vor arhiva în format electronic și se vor descărca în hărțile de distribuție GIS.

FIȘĂ DE TEREN PENTRU OBSERVAȚII INCIDENTALE REALIZATE ASUPRA SPECIILOR DE NEVERTEBRATE ALOGENE INVAZIVE

Data:		Lat.	Long.
Denumire locație:			
Toponim:			
Județ:			
Observator:			
Descrierea locului de colectare (golf, construcții portuare, plaje nisipoase etc.):			
Prezență	Specia identificată	Detalii ale locului de colectare (stânci, stabilopozi, geamanduri, coca navelor, sub pietre, zona infralitorală, câmp de <i>Zostera</i> etc.)	
	<i>Rapana venosa</i>		
	<i>Corambe obscura</i>		
	<i>Anadara kagoshimensis</i>		
	<i>Arcuatula senhousia</i>		
	<i>Magallana gigas</i>		
	<i>Teredo navalis</i>		
	<i>Mya arenaria</i>		
	<i>Ficopomatus enigmaticus</i>		
	* <i>Eurypanopeus depressus</i>		
	* <i>Rhithropanopeus harrisi</i>		
	<i>Callinectes sapidus</i>		



MINISTERUL MEDIULUI, APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL SPECIILOR INVAZIVE DIN ROMÂNIA

	<i>*Hemigrapsus sanguineus</i>	
	<i>Amphibalanus improvisus</i>	
	<i>Blackfordia virginica</i>	
	<i>Diadumene lineata</i>	
	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	
	<i>Beroe ovata</i>	
	<i>*Styela clava</i>	
	<i>*Molgula manhattensis</i>	

Marcați specia identificată în căsuța de prezență. În cazul speciilor marcate cu asterisc (*), este necesară fotografierea exemplarului, pentru ca identificarea să fie validată de un expert.

II.7. Rezultate așteptate, modalități de prelucrare și exprimare a rezultatelor, arhivarea datelor

Pentru fiecare stație/punct de colectare din cadrul acestei monitorizări se va înregistra locația, utilizând un aparat GPS și, acolo unde este posibil, se vor realiza fotografii subacvatice pentru a putea descrie habitatul din care provin speciile respective. Fiecare probă va primi un cod alfanumeric. Pentru a putea realiza la nevoie și analize genetice, unele specimene vor fi conservate în alcool etilic concentrat. Fotografiile realizate în timpul colectărilor de teren se vor organiza pe locații și luni, iar mai apoi se vor arhiva pentru controlul calității datelor.

Datele obținute din fișele de teren și cele obținute în laborator, se vor transfera în baza de date organizată pentru speciile alogene, se vor arhiva în format electronic și se vor localiza pe hărțile de distribuție. Ulterior cartării inițiale, în anul 2 se vor realiza noi etape de teren pentru completarea setului de date și monitorizarea dinamicii speciilor.

II.8. Observații incidentale

Mențiunile episodice, incidentale ale unor noi specii provin de multe ori din campanii de monitorizare care nu au avut ca obiectiv specific aceste specii sau un protocol de colectare a datelor. Observațiile de acest tip provin de cele mai multe ori fie de la persoane fără specializare în domeniu (pescari, pasionați de natură, localnici), iar de multe ori datele aferente (data, locul precis, caracteristici ale habitatului) nu sunt consemnate în mod adecvat. De asemenea, informațiile incidentale pot proveni și de la autoritățile locale de mediu-custozii/administratorii ariilor marine protejate, sau de la stațiunile de cercetări din zonă. Este necesar ca atunci când aceste date sunt centralizate să se precizeze proveniența (surse incidentale).

Se vor urmări pe cât posibil și capturile accidentale din plasele pescărești, în momentul sortării materialului la țărni de către pescarii profesioniști.

Tot ca observații incidentale se vor consemna cazurile în care se va semnala prezența în probe a unor specii Natura 2000 sau a altor specii rare/amenințate în habitatul în care a fost identificată o specie alogenă.

Observațiile incidentale, date ce provin de la pescari amatori, profesioniști sau amatori de natură (inclusiv fotografi amatori), vor fi analizate și atașate fișei de observații pentru fiecare sit analizat. În cazul planctonului gelatinos vor fi verificate capturile accidentale din plasele pescărești. Este necesară o vizită per sezon, per sit.

II.9. Proceduri de verificare a calității datelor

După recepționarea datelor de la experți sau datele ce provin din observațiile incidentale, responsabilul de acțiune va verifica calitatea înregistrărilor și respectarea protocoalelor de inventariere. Fișele de teren trebuie să fie ușor de completat în teren și să permită ca toate datele necesare să fie colectate, fără omisiuni. Ulterior, datele din fișele de teren pot fi ușor introduse într-o bază de date. Datele obținute vor fi transferate în baza de date, arhivate în format electronic și descărcate în hărțile de distribuție GIS.

II.10. Echipamente și materiale necesare

Tipul de echipament/material	Detaliere necesar
Echipamente de geolocalizare	- Hărți satelitare ale zonelor în care urmează să se realizeze inventarierea - Dispozitiv de poziționare geografică (GPS) portabil sau telefon care are instalat o aplicație de stocare și de afișare a coordonatelor GPS
Vehicule de transport	- Autovehicul
Echipamente de înregistrare/stocare a datelor	- Fișe de teren, creion/pix cu cerneală rezistentă la apă - Aparat de fotografiat cu funcție macro sau obiectiv macro (în cazul DSLR) - Dispozitive de prelucrare/stocare a datelor (desktop/laptop, hard-disk extern tip hub)
Echipament de protecție	- Cizme de cauciuc
Materiale necesare documentării științifice	- Chei de determinare a speciilor marine de nevertebrate

II.11. Fișa de teren pentru inventarierea și cartarea cu efort redus a speciilor alogene marine

Pentru fiecare zonă monitorizată se va completa o fișă de teren în care va cuprinde următoarele informații:



- 1) Denumirea punctului de prelevare/observare a speciilor invazive (se va scrie un text liber, corespunzător localității celei mai apropiate în care a fost colectată proba).
- 2) Coordonate geografice ale punctului de colectare/observare obținute cu GPS: latitudine, urmată de longitudine. De preferat este utilizarea gradelor zecimale, în sistem WGS84. Pentru orice alt sistem utilizat se vor face precizările corespunzătoare în rubrica destinată observațiilor.
- 3) Numele expertului/expertiilor care a/au colectat/observat speciile invazive/completat fișa de teren.
- 4) Data și ora prelevării/observației.
- 5) Metoda de conservare (formol/alcool).
- 6) Obiectivul urmărit (monitorizare de rutină, pescuit comercial, activități recreative etc.).
- 7) Descrierea habitatului: natura substratului (prezența macrofitelor etc.). Pe cât posibil, se va încerca corelarea cu tipul corespunzător de habitat conform clasificării EUNIS.
- 8) Alte observații relevante (date referitoare la impact). Observații incidentale - prezența unor specii Natura 2000 sau a altor specii rare/amenințate în habitatul în care a fost identificată o specie alogenă, înnisipări, dragări ale fundului etc. Tot în această coloană, a observațiilor, va fi notat dacă datele de răspândire sunt colectate de la proprietari, custozi, administratori, pescari, autorități etc.

Colectarea datelor enumerate mai sus se poate face pe o fișă clasică, tipărită pe suport de hârtie ca cea prezentată mai jos.

Denumirea punctului de prelevare/observare:	
Coordonatele geografice (WGS84):	lat. N; long. E
Numele collectorului/observatorului:	
Data prelevării/observării (zz-ll-aaaa):	
Perioada zilei (ora la care a început și la care s-a încheiat prelevarea/observarea):	
Metoda de conservare:	
Obiectivele urmărite (monitoring, supraveghere biologică, proiect de cercetare etc.):	
Caracteristicile biotopului:	
Natura substratului (pietros, nisipos, mîlos, argilos, detritic etc.):	
Alte observații relevante:	





Uniunea Europeană



BIBLIOGRAFIE

Baker, J.M., Wolff, W.J. (Eds.) (1987) *Biological surveys of estuaries and coasts*. Estuarine and brackish-water sciences association handbook. Cambridge University Press, Cambridge, 449 pp.

Băcescu, M. (1967) *Fauna Republicii Socialiste România. Crustacea Decapoda*. Editura Academiei, Bucuresti, pp: 351.

Băcescu, M., Gomoiu, M.T., Bodeanu, N., Petran, A., Muller, G., Stănescu, S. (1965) 'Recherches ecologiques sur les fonds sablonneux de la Mer Noire (cote roumaine)', *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, 5, pp. 33–81.

Eleftheriou, A. (Ed.) (2013) *Methods for the study of marine benthos*. 4th edition. Wiley-Blackwell, Chichester 477 pp.

González-Moreno, P., Lazzaro, L., Vilà, M., Preda, C., Adriaens, T., Bacher, S., Brundu, G., Copp, G.H., Essl, F., García-Berthou, E., Katsanevakis, S., Moen, T.L., Lucy, F.E., Nentwig, W., Roy, H.E., Srébalienè, G., Talgø, V., Vanderhoeven, S., Andjelković, A., Arbačiauskas, K., Auger-Rozenberg, M.-A., Bae, M.-J., Bariche, M., Boets, P., Boieiro, M., Borges, P.A., Canning-Clode, J., Cardigos, F., Chartosia, N., Cottier-Cook, E.J., Crocetta, F., D'hondt, B., Foggi, B., Follak, S., Gallardo, B., Gammelmo, Ø., Giakoumi, S., Giuliani, C., Fried, G., Jelaska, L.S., Jeschke, J.M., Jover, M., Juárez-Escario, A, Kalogirou, S., Kočić, A., Kytinou, E., Laverty, C., Lozano, V., Maceda-Veiga, A., Marchante, E., Marchante, H., Martinou, A.F., Meyer, S., Michin, D., Montero-Castaño, A., Morais, M.C., Morales-Rodriguez, C., Muhthassim, N., Nagy, Z.A., Ogris, N., Onen, H., Pergl, J., Puntilla, R., Rabitsch, W., Ramburn, T.T., Rego, C., Reichenbach, F., Romeralo, C., Saul, W.-C., Schrader, G., Sheehan, R., Simonović, P., Skolka, M., Soares, A.O., Sundheim, L., Tarkan, A.S., Tomov, R., Tricarico, E., Tsiamis, K., Uludağ, A., van Valkenburg, J., Verreycken, H., Vettraino, A.M., Vilar, L., Wiig, Ø., Witzell, J., Zanetta, A., Kenis, M. (2019) Consistency of impact assessment protocols for non-native species. *NeoBiota*, 44: 1-25. <https://doi.org/10.3897/neobiota.44.31650>

Harris, R.P, Wiebe, P.H., Lenz, J., Skjoldal, H.R., Huntley, M. (2000) *ICES Zooplankton Methodology Manual*. Academic Press, San Diego, 684 pp.

Hawkins, C.L., Bacher, S., Essl, F., Hulme, P.E., Jeschke, J.M., Kühn, I., Kumschick, S., Nentwig, W., Pergl, J., Pyšek, P., Rabitsch, W., Richardson, D.M., Vilà, M., Wilson, J.R.U., Genovesi, P., Blackburn, T.M. (2015) Framework and guidelines for implementing the proposed IUCN Environmental Impact Classification for Alien Taxa (EICAT). *Diversity and Distributions*, 21: 1360–1363. <https://doi.org/10.1111/ddi.12379>



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Uniunea Europeană



Higgins, R.P., Thiel, H. (Eds.) (1988) *Introduction to the Study of Meiofauna*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC., 488 pp.

Katsanevakis, S., Wallentinus, I., Zenetos, A., Leppäkoski, E., Çinar, M.E., Oztürk, B., Grabowski, M., Golani, D., Cardoso, A.C. (2014) Impacts of invasive alien marine species on ecosystem services and biodiversity: a pan-European review. *Aquatic Invasions*, 9: 391–423. <https://doi.org/10.3391/ai.2014.9.4.01>

Omori, M., Ikeda, T. (1992) *Methods in Marine Zooplankton Ecology*. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, 332 pp.

Rata, V., Gasparotti, C. and Rusu, L. (2018) ‘Ballast Water Management in the Black Sea’s Ports’, *Journal of Marine Science and Engineering*, 6(2), p. 69. doi: 10.3390/jmse6020069.

Streftaris, N., Zenetos, A. (2006) ‘Alien marine species in the Mediterranean - the 100 “worst invasives” and their impact’, *Mediterranean Marine Science*, 7(1), pp. 87–118. doi: 10.12681/mms.180.

Surugiu, V. (2007) *Ecologie marină. Îndrumar pentru lucrări practice*. Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 272 pp.

Gomoiu, M.-T., Porumb, I. (1969) ‘Mya arenaria L. bivalve recently penetrated into the Black Sea’, *Revue Roumaine de biologie-Zoologie*, 14(3), pp. 199–202.

Gomoiu, M.-T., Skolka, M. (1996) ‘Changements recents dans la biodiversite de la mer Noire du aux immigrants’, *GEO-ECO-MARINA*, I, pp. 34–47.

Gomoiu, M.-T., Skolka, M. (1998) ‘Creșterea biodiversității prin imigrare- Noi specii în fauna României’, *Ann. Univ. ”Ovidius” Constanța, Seria Biologie- Ecologie*, II(Anul II), pp. 181–202.

Gonçalves, A. M. M., De Troch, M., Marques, S. C., Pardal, M. A. and Azeiteiro, U. M. (2010) ‘Spatial and temporal distribution of harpacticoid copepods in Mondego estuary’, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 90(7), pp. 1279–1290. doi: 10.1017/S002531541000041X.

Palomares-García, R. J., Gómez-Gutiérrez, J., Robinson, C. J. (2013) ‘Winter and summer vertical distribution of epipelagic copepods in the Gulf of California’, *Journal of Plankton Research*, 35(5), pp. 1009–1026. doi: 10.1093/plankt/fbt052.

Porumb, F. (1980) ‘Presence de quelques especes mediteraneennes dans le zooplancton Mer Noire’, *Revue Roumaine de biologie, Série Biologie animale*, 25(2), pp. 167–170.

Shiganova, T. A. (1997) ‘Mnemiopsis Leidyi Abundance in the Black Sea and Its Impact on the Pelagic Community’, in *Sensitivity to Change: Black Sea, Baltic Sea and North Sea*. Dordrecht: Springer Netherlands, pp. 117–129. doi: 10.1007/978-94-011-5758-2_10.



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
— VIRTUTE ET SAPIENTIA —



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Weisse, T., Gomoiu, M.-T., Scheffel, U., Brodrecht, F. (2002) 'Biomass and size composition of the Comb Jelly Mnemiopsis sp. in the north-western Black Sea during spring 1997 and summer 1995', *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 54(3), pp. 423–437. doi: 10.1006/ecss.2000.0656.



MINISTERUL MEDIULUI,
APELOR ȘI PĂDURILOR



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA