



UNIUNEA EUROPEANĂ



Cod și Nume proiect: POIM 2014+ 120008 Managementul adecvat al speciilor invazive din România, în conformitate cu Regulamentul (UE) nr. 1143/2014 al Parlamentului European și al Consiliului din 22 octombrie 2014 privind prevenirea și gestionarea introducerii și răspândirii speciilor alogene invazive

Rezultatul a fost recepționat și este conform cerințelor C.F.

**Avizat,
Nicolae MANTA
Manager proiect**

Raport privind identificarea și descrierea celor mai bune practici de eradicare/control a speciilor alogene invazive în managementul transporturilor și a măsurilor eficiente de gestionare a speciilor alogene invazive de interes pentru Uniunea Europeană pentru care s-a constatat că sunt răspândite la scară largă pe teritoriul României

Activitatea 3.1. Activități pregătitoare pentru realizarea planului de acțiune pentru abordarea căilor de introducere prioritare (PNAACIP)

Subactivitatea 3.1.2. Identificarea și descrierea celor mai bune practici (habitate forestiere, activități agricole, activități piscicole, așezările umane, transporturi, comercial, arii protejate)

Partener 1: Universitatea din București

Beneficiar: Ministerul Mediului

Manager tehnic UB

Prof. dr. Paulina Anastasiu



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Titlul proiectului: Managementul adecvat al speciilor invazive din România, în conformitate cu Regulamentul (UE) nr. 1143/2014 al Parlamentului European și al Consiliului din 22 octombrie 2014 privind 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) nr. 1143/2014 al Parlamentului European și al Consiliului din 22 octombrie 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



MINISTERUL MEDIULUI





Experți implicați

Stănescu Florina – Expert specii invazive - coordonator activitate

Cogălniceanu Dan - Expert specii invazive

Skolka Marius – Expert specii invazive

Tudor Marian - Expert specii invazive

Ferreira-Rodríguez Noé - Expert specii invazive

Fănaru Geanina – Expert specii invazive

Băncilă Raluca-Ioana - Expert specii invazive

Ureche Dorel - Expert specii invazive

Iorgu Elena-Iulia - Expert specii invazive

Krapal Ana-Maria - Expert specii invazive

Popa Oana Paula - Expert specii invazive

Adam Costică - Expert specii invazive

Popa Luis - Expert specii invazive



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Cuprins

| | |
|---|-----------|
| 1. Rezumat..... | 5 |
| 2. Inventarierea și descrierea bunelor practici de eradicare/control a speciilor alogene invazive în managementul transporturilor aplicate până în prezent în România..... | 6 |
| 3. Studii de caz privind bune practici de eradicare/control a speciilor alogene invazive cu impact major în managementul transporturilor aplicate în alte state cu potențial de replicare în România | 8 |
| 3.1. Evaluarea potențialului de replicare și delimitarea de măsuri eficiente de gestionare a speciilor alogene invazive în domeniul transporturilor..... | 10 |
| 3.2. Recomandări privind măsurile de gestionare a speciilor alogene invazive în sectorul transporturilor..... | 12 |
| 4. Specii alogene invazive cu impact major asupra transporturilor în România | 33 |
| 5. Bibliografie | 49 |
| 5.1. Referințe bibliografice utilizate în text | 49 |
| 5.2. Referințe bibliografice utilizate pentru identificarea măsurilor de management aplicate la nivel național și internațional, în domeniul transporturilor | 49 |



MINISTERUL MEDIULUI





1. Rezumat

În cadrul prezentei subactivități au fost identificate în total 42 studii de caz (din minim 20 studii de caz necesare) după cum urmează:

- Studii de caz relevante pentru categoriile de transport:
 - ✓ Rutier: 4
 - ✓ Feroviar: 3
 - ✓ Aerian: 3
 - ✓ Fluvial: 22
 - ✓ Maritim: 20
- Studii de caz relevante pentru plante: 8
- Studii de caz relevante pentru nevertebrate: 38
- Studii de caz relevante pentru pești: 5
- Studii de caz relevante pentru amfibieni: 5
- Studii de caz relevante pentru reptile: 5
- Studii de caz relevante pentru păsări: 1
- Studii de caz relevante pentru mamifere: 7
- Specii cu impact (potențial) major sau relevante pentru România pentru care au fost prezentate măsuri de combatere (din minim 20 specii necesare): 50
- Specii nominalizate ca având un impact (potențial) major sau relevante pentru România, și pentru care sunt aplicabile măsurile de management recomandate: 52





UNIUNEA EUROPEANĂ



2. Inventarierea și descrierea bunelor practici de eradicare/control a speciilor alogene invazive în managementul transporturilor aplicate până în prezent în România

În urma consultării bibliografiei de specialitate și a altor resurse disponibile în domeniul public, a fost identificat un singur caz ce tratează situația unei specii alogene invazive în România, cu relevanță pentru sectorul transporturilor. Este vorba despre specia *Cenchrus longispinus* (Magnoliopsida), o plantă alogenă de origine Nord Americană, a cărei răspândire este facilitată de transportul rutier și activitățile turistice. Studiul de caz descrie combaterea chimică a speciei, folosind pesticide ce conțin glifosat, paraquat și fluzifop. Aceste substanțe active sunt neselective și nocive pentru mediu și pentru sănătatea umană, utilizarea ultimelor două fiind interzisă la acest moment în UE ([EU Pesticides Database, 2020](#)). Deși utilizarea glifosatului este în prezent autorizată, acesta va mai putea fi folosit doar până la 15 Decembrie 2022. Măsura, deși relevantă pentru managementul unor specii introduse și promovate prin intermediul transporturilor, nu este specifică acestui sector.

Până în prezent, în România nu a fost pus la punct un program coerent dedicat managementului speciilor alogene invazive în sectorul transporturilor. În general, studiile privind speciile alogene din România au fost efectuate ocazional și conjunctural, de către colective de cercetare de la diferite instituții care au urmărit cu precădere specii dăunătoare sau care au impact major, însă fără ca aceste studii să fie susținute în mod coerent printr-un program dedicat. Din acest motiv, datele existente asupra acestui subiect la nivel național sunt extrem de puține și fragmentare.

Trebuie subliniat că studiul de față a avut ca obiectiv inventarierea practicilor de management din sectorul transporturilor, îndeosebi transporturile maritime care reprezintă practic cel mai important vector de introducere a speciilor alogene, pentru care sunt disponibile public lucrări/rapoarte care atestă aplicarea efectivă a acestora, modul de aplicare, precum și efectele produse (pozitive/negative). Nu au fost incluse în acest capitol recomandările/ghidurile sau legislația internațională în domeniul transporturilor maritime guvernate de Organizația Maritimă Internațională ([International Maritime Organization, IMO](#)), care reprezintă însă un corpus de standarde în ceea ce privește speciile alogene, obligatorii pentru toate statele lumii (inclusiv România), ce desfășoară activități de transport maritim. În cazul special al transporturilor maritime, măsurile de management al speciilor alogene sunt de cele mai multe ori de ordin general, vizând o întreagă categorie taxonomică (în principal nevertebrate) și nu neapărat specii separate. Astfel, sunt tratate în bloc toate speciile care dezvoltă stadii larvare în plancton și care pot ajunge în apa de balast a navelor. Astfel de specii sunt controlate/eradicat în mod unitar prin aceleași tipuri de metode (neselective). De asemenea, speciile care se fixează pe coca navelor și care formează așa-numitul *fouling* au parte de un tratament unitar, care poate include vopsele anti-fouling sau



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

metode de îndepărtare de tip mecanic, fără ca metodele să fie specie-specifice. Același tip de probleme se pun și în cazul transporturilor în domeniul dulcicol. Astfel de metode, care reprezintă standarde obligatorii, se aplică de cele mai multe ori la bordul navelor. În cazul în care un stat nu (mai) posedă o flotă comercială (navele militare nu se supun jurisdicției IMO) astfel de metode practic nu pot fi folosite. Este nevoie ca fiecare societate care are ca obiect de activitate transportul naval să țină cont de ele, astfel de obligații fiind de tip transnațional. Statul român este obligat să aplice aceste metode, așa cum sunt emise de IMO. Cu toate acestea, la nivel național nu sunt disponibile informații despre modul în care se aplică aceste metode. Practic, fiecare companie maritimă are obligația să le folosească, dar o evidență nu există, cel puțin nu în domeniul public.



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA

3. Studii de caz privind bune practici de eradicare/control a speciilor alogene invazive cu impact major în managementul transporturilor aplicate în alte state cu potențial de replicare în România

În urma consultării bibliografiei de specialitate și a altor resurse disponibile în domeniul public, au fost identificate 41 studii de caz (Figura 1.), publicate în perioada 1972-2020, în care se prezintă modul de aplicare și rezultatele obținute în prevenția, detectarea, controlul și eradicarea la nivel internațional a speciilor alogene, în sectorul transporturilor. La nivel internațional, problema speciilor alogene invazive este considerată la adevărata ei importanță, iar literatura de specialitate conține o serie de exemple, în special în domeniul transporturilor navale, care reprezintă practic una din cele mai importante căi de introducere a speciilor alogene.

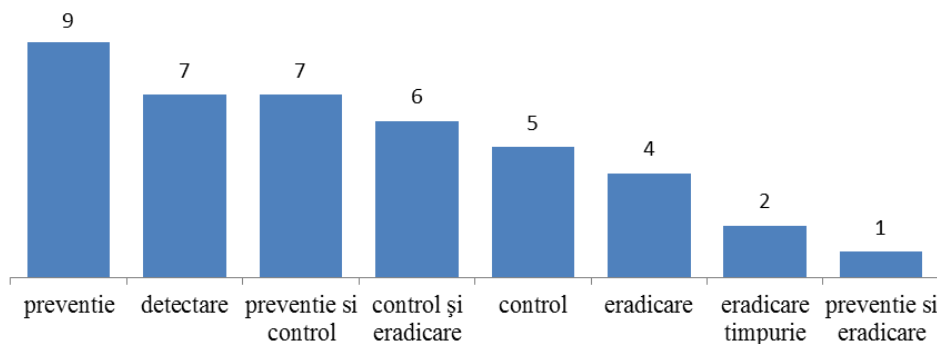


Figura 1. Categoriile de măsuri de management aplicate la nivel internațional împotriva speciilor alogene invazive, în domeniul transporturilor.

Studiile astfel identificate s-au desfășurat în diferite locații din 17 țări, dominând cele realizate în America de Nord - SUA și Canada (Figura 2). Majoritatea măsurilor vizează detectarea, prevenția și controlul speciilor alogene. Cea mai mare parte a studiilor analizate (Figura 3.) se referă la metode de tip fizic (n=16) - utilizarea impactului temperaturii, al radiațiilor UV, a ultrasunetelor, a curentului electric sau a metodelor mecanice (filtrare sau îndepărtare mecanică), urmate de metode de tip chimic (care includ folosirea substanțelor antifouling – n=12). Metodele de combatere a foulingului, ca și unele dintre cele utilizate în tratarea apei de balast se bazează, în general, pe folosirea de substanțe chimice cu efect toxic. Vopselele antifouling sunt de tip neselectiv, iar unele dintre substanțele sau elementele chimice care intră în componența lor – arsenic, crom, azametifos etc. – au efect toxic asupra mediului sau intră în categoria substanțelor care nu mai sunt acceptate la nivelul UE (EU Pesticides Database, 2020).

O parte importantă dintre măsuri sunt cele care apelează la utilizarea combaterii biologice (n=7). În detectare și prevenire au fost utilizate metode de avertizare,

conștientizare, sisteme informaționale, precum și metode bazate pe tehnici de ADN de mediu (environmental DNA).

Categoriile majore de transporturi vizate au fost transporturile navale fluviale/maritime și cele de tip rutier/feroviar, deoarece acestea reprezintă cele mai importante categorii de transporturi care au contribuit la introducerea de specii alogene invazive în România. Spre exemplu, prin transporturile navale s-au introdus în bazinul Mării Negre peste 30 de specii alogene marine și dulcicole, unele cu puternic impact invaziv asupra ecosistemelor naturale și antropizate. Transporturile de tip aerian prezintă o relevanță mai redusă în cazul României în ceea ce privește introducerea de specii invazive, cu excepția cazului particular al introducerii ciprinidelor asiatice, sau prin prisma speciilor alogene care sunt comercializate în pet-shop-uri ori a speciilor antropofile de insecte din ordinul Blattodea - *Blattella germanica*, *Periplaneta americana*, *Blatta orientalis* ș.a. (de asemenea, relevante pentru transportul feroviar și rutier).

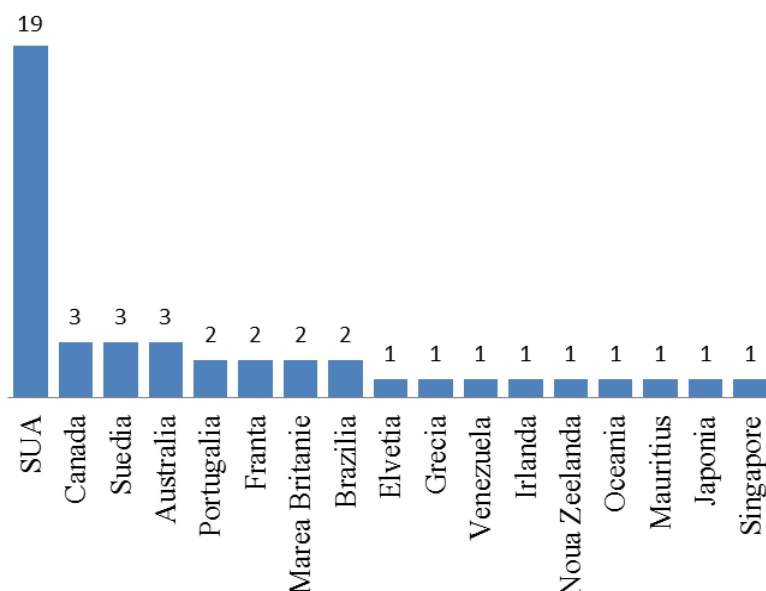


Figura 2. Originea și numărul studiilor de caz unde s-au aplicat măsuri de management a speciilor alogene invazive, relevante pentru domeniul transporturilor.

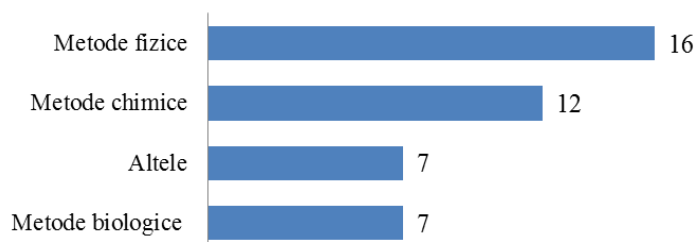


Figura 3. Tipuri de măsuri de management aplicate la nivel internațional împotriva speciilor alogene invazive, în domeniul transporturilor.



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

Nu au fost identificate măsuri de management aplicate la nivel național/internațional care să vizeze specii de amfibieni, reptile, păsări care să vizeze domeniul transporturilor și care să fie relevante pentru România. În general, speciile alogene de păsări nu sunt relevante pentru managementul transporturilor. În cazul amfibienilor și reptilelor, deși aceste organisme pot călători ca și pasageri clandestini, nu au fost identificate studii de caz care să vizeze managementul acestor grupe taxonomice în sectorul transporturilor.

Bunele practici integrate în managementul transporturilor aplicate la nivel internațional împotriva speciilor alogene invazive sunt prezentate în detaliu în tabelul 1., fiind incluse aspecte referitoare la efectele pozitive/negative, aplicabilitatea și costurile implicate (acolo unde au existat informații).

3.1. Evaluarea potențialului de replicare și delimitarea de măsuri eficiente de gestionare a speciilor alogene invazive în domeniul transporturilor

Potențialul de replicare a măsurilor de management aplicate la nivel internațional în domeniul transporturilor a fost evaluat având în vedere eventualele constrângeri impuse de metode, adaptările necesare, zonele pretabile pentru aplicare, efectele pozitive/negative atât asupra mediului socio-economic, cât și asupra biodiversității native, precum și costurile implicate și aplicabilitatea măsurii (ex. specie-specific, pe tip de habitat, pe tip de sector economic, universal). Ținând cont de aceste elemente, s-a realizat o ierarhizare pe o scară de la 1 la 5, după cum urmează:

- ✓ 1 = foarte redus: nivel foarte ridicat de constrângeri, lipsa posibilității de adaptare, lipsă zone pretabile, impact socio-economic negativ
- ✓ 2 = redus: nivel ridicat de constrângeri, posibilități reduse de adaptare, zone pretabile restrânse, impact socio-economic negativ
- ✓ 3 = mediu: nivel mediu de constrângeri, posibilități medii de adaptare, zone pretabile restrânse/medii, impact socio-economic negativ/pozitiv
- ✓ 4 = ridicat: nivel redus de constrângeri, posibilități ridicate de adaptare, zone pretabile medii/ridicate, impact socio-economic pozitiv
- ✓ 5 = foarte ridicat: fără constrângeri, posibilități foarte ridicate de adaptare, zone pretabile ridicate/foarte ridicate, impact socio-economic pozitiv

Eficiența măsurilor de management aplicate la nivel internațional în domeniul transporturilor a fost evaluată pe o scară de la 1 la 5: 1 = foarte redusă, 2 = redusă, 3 = medie, 4 = ridicată, 5 = foarte ridicată. În evaluare s-au folosit datele și informațiile disponibile pentru fiecare studiu de caz și s-a pus în balanță eficiența măsurii în combaterea speciei alogene vizate în raport cu efectele pozitive/negative ale măsurii asupra sectorului de activitate, biodiversității native, mediului socio-economic.



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA

Astfel, din totalul de 41 de măsuri de management aplicate la nivel internațional și una la nivel național, majoritatea, 72 % (n=26) au fost evaluate ca având un potențial de replicare ridicat (n=14) și foarte ridicat (n=11), iar un procent de 27 % au fost evaluate cu un potențial de replicare mediu (n=12). Un număr redus de măsuri (n=4) au un potențial de replicare redus și foarte redus pentru România – 10 % din total (Figura 4).

Din punct de vedere al eficienței măsurilor de management identificate la nivel internațional, majoritatea, 80% (n=33) au fost evaluate ca având o eficiență ridicată (n=14) și foarte ridicată (n=19); un procent de 15% au fost măsuri cu eficiență medie (Figura 5). Cele mai eficiente măsuri (n=33, eficiență ridicată și foarte ridicată) au fost preponderent măsuri de prevenție și control care au utilizat metode mecanice/fizice.

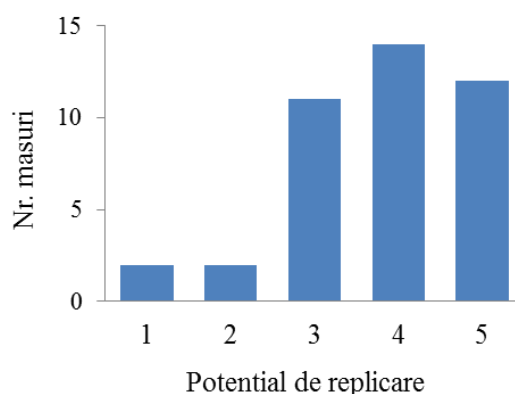


Figura 4. Potențialul de replicare al măsurilor de management ce vizează domeniul transporturilor, identificate la nivel internațional (n=41), evaluate pe o scară de la 1 la 5; 1= foarte redus, 5= foarte ridicat.

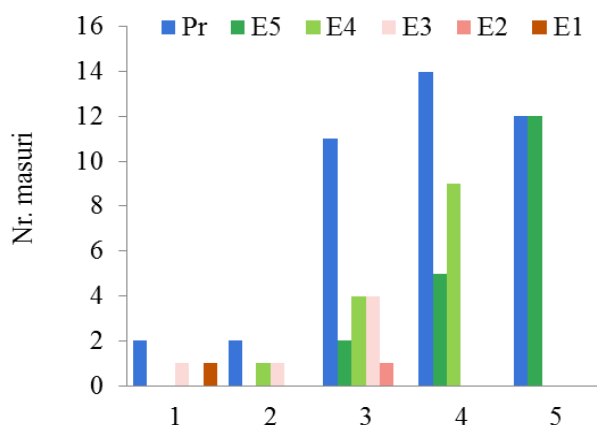


Figura 5. Numărul de măsuri de management identificate la nivel internațional pentru domeniul transporturilor (n=41), prezentate în funcție de potențialul lor de replicare (Pr) în România evaluat pe o scară de la 1 la 5 (1= foarte redus, 5= foarte ridicat), și eficiența acestora: E5 = eficiență foarte ridicată, E4 = eficiență ridicată, E3 = eficiență medie, E2 = eficiență redusă, E1 = eficiență foarte redusă.



UNIUNEA EUROPEANĂ



Evaluarea potențialului de replicare și a eficienței măsurilor aplicate ne-au sprijinit în delimitarea celor mai eficiente bune practici ce pot fi cu ușurință replicate în România. Astfel, măsurile/bunele practici recomandate pentru a fi integrate în managementul transporturilor la nivel național sunt cele cu eficiență ridicată (4) și foarte ridicată (5) și cu potențial de replicare pentru România ridicat (4) și foarte ridicat (5). Aceste bune practici sunt descrise în detaliu și evidențiate în tabelul 1., incluzând detalii privind:

- ✓ Categoriile majore de transporturi din România în care sunt aplicabile
- ✓ Speciile alogene invazive vizate
- ✓ Tipul măsurii aplicate (ex. combatere chimică/biologică/mecanică/fizică, detecție, prevenție, management integrat)
- ✓ Eficiența măsurii (evaluată pe baza datelor și informațiilor disponibile)
- ✓ Potențialul de replicare la nivel național

3.2. Recomandări privind măsurile de gestionare a speciilor alogene invazive în sectorul transporturilor

În urma analizei măsurilor aplicate la nivel internațional pentru combaterea speciilor alogene invazive în sectorul transporturilor, luând în considerare efectele (pozitive/negative), aplicabilitatea (ex. universală, pe tip de habitat, specie-specifică etc.) și potențialul de replicare în România, am identificat 26 bune practici pe care le recomandăm (delimitate în Tabelul 1.) pentru a fi integrate în managementul activităților din sectorul transporturilor în România. Considerăm că sunt foarte importante măsurile de **detectare timpurie** (ex. cu ajutorul tehnicilor ADN de mediu, monitorizare în teren, inspecția în punctele vamale, utilizarea de sisteme informaționale centralizate) și **prevenție și control timpurii** a introducerii și răspândirii speciilor alogene, prin aplicarea unor măsuri direct la bordul mijloacelor de transport, și în puncte fierbinți/cheie, precum punctele de intrare în țară (ex. porturile, aeroporturile, auto/gări, punctele vamale).

Considerăm ca fiind cele mai eficiente și recomandăm aplicarea de **bune practici integrative**, care combină două sau mai multe categorii de măsuri (detecție/prevenție/control/eradicare) și metode (biologice/mecanice/chimice), ca de exemplu: detectarea timpurie și metode de prevenție/control/eradicare fizice și chimice sau fizice și biologice. Considerăm ca fiind foarte importante metodele biologice, cu rezerva studiilor preliminare privind eficiența și impactul acestora, respectiv dezvoltarea și/sau adaptarea unor agenți biologici specifici biodiversității native din România. Nu recomandăm introducerea de agenți biologici de origine alogenă.

În general, sunt preferate metodele fizice, mecanice și biologice, cele chimice fiind recomandate numai în cazul în care primele două nu dau rezultate, sau în combinație cu acestea. Metodele chimice sunt recomandate numai pentru tratarea suprafețelor dure (ex.



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

echipamente, utilaje, roți, nave etc.), integrate, de exemplu sub formă de vopsea antifouling sau aplicate în cadrul unor spații special amenajate (ex. incinte betonate), astfel încât să fie prevenită dispersia în mediul natural (sol, apă) a substanțelor toxice.

La momentul selectării substanțelor active (ex. pesticide, dezinfectanți) se va avea în vedere respectarea legislației la nivel național și al UE, consultarea bazelor de date relevante privind autorizarea acestora (EU Pesticides Database), precum și a celor mai recente studii/date științifice în domeniu, cu privire la impactul acestora asupra biodiversității native și sănătății umane. Prin prisma acestor date, se va opta pentru substanțele active cu impact minim asupra biodiversității native și a sănătății umane, astfel încât efectele adverse produse de metoda selectată să nu le depășească pe cele produse de specia alogenă invazivă.

Astfel, pe baza studiilor de caz identificate pentru managementul speciilor alogene în sectorul transporturilor, recomandăm măsuri și metode:

- **de detectare timpurie:** monitorizarea zonelor fierbinți (ex. în puncte vamale transfrontaliere, porturi, aeroporturi, auto/gări) - măsură relevantă pentru orice categorie de transport); utilizarea de tehnici de ADN de mediu (în special în zonele fierbinți, dar și în proximitatea acestora) - metodă relevantă în special pentru transporturile navale, aplicabilă pentru o gamă largă de specii alogene acvatice sau din sol: alge, plante, nevertebrate, pești, amfibieni, reptile/mamifere acvatice; dezvoltarea unui sistem informațional public coordonat la nivel național, cu posibilitatea de vizualizare și actualizare a datelor în timp real, pentru semnalarea speciilor alogene – măsură relevantă pentru orice categorie de transport și grup taxonomic de specii alogene; dezvoltarea unor aplicații în limba română pentru smartphone care să permită semnalarea prezenței speciilor alogene de către public, și alimentarea acestor date în sistemul informațional național – măsură relevantă în special pentru transporturile de persoane (rutier, feroviar, naval, aerian) și pentru specii alogene ușor de observat și identificat care au potențialul de a fi transportate ca și pasageri clandestini (ex. plante, anumite categorii de macro-nevertebrate, amfibieni, reptile, mamifere). Concentrarea atenției și a eforturilor de detectare timpurie a speciilor alohtone ar trebui să ia în calcul și zonele de protecție aferente căilor de transport terestre. În acest sens, persoanele fizice sau juridice care au în administrare/proprietate respectivele căi de transport, ar putea să beneficieze de instruire de bază și informări periodice (broșuri, ghiduri, acces la aplicații dedicate etc), cu privire la speciile alohtone și modalitățile de identificare a acestora în vederea raportării.

- **de prevenție:** campanii de educare și conștientizare, vizând atât publicul larg, cât și autoritățile publice și stakeholderii din domeniul privat, din domeniul transporturilor internaționale, comerțului (activități de import) și turismului transfrontalier – măsură aplicabilă pentru toate categoriile de transport și specii alogene; inspecția vehiculelor (toate tipurile de transport) la intrarea în țară și în caz de necesitate, impunerea unei perioade minime de carantină în spații special amenajate - aplicabil transportului transfrontalier



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

(toate categoriile de transport) de mărfuri/ bunuri neperisabile: ex. bunuri ce conțin sol/substrat, unde speciile alogene pot călători clandestin (ex. sub formă de propagule, semințe, sau organisme întregi – plante, nevertebrate, amfibieni, reptile, mamifere mici);

- **mecanice**: filtrarea apei de balast - relevant pentru organisme acvatice cu stadii planctonice, în cadrul transporturilor navale; sterilizare cu UV – metodă relevantă pentru organisme de mici dimensiuni, cu potențial de aplicare în cadrul mai multor categorii de transport; îndepărtare directă cu ajutorul unor utilaje specifice – relevant pentru plante acvatice, organisme acvatice din fouling, în cadrul transporturilor navale; spălare – relevant pentru toate categoriile de transport și o gamă largă de specii alogene (nevertebrate, plante, agenți patogeni – semințe, propagule); capcane – relevant pentru toate categoriile de transport, pot fi amplasate atât la bordul navelor, dar și în zonele de garare, depozite, hale (aplicabil pentru specii alogene vertebrate);

- **fizice**: tratarea termică/electrică a apelor de balast - relevant pentru organisme acvatice cu stadii planctonice, în cadrul transportului naval; tratarea acustică a suprafețelor cu biofouling, selectarea unor materiale cu aderență redusă pentru biofouling (ex. materiale din cupru, oțel, zinc) în construcția infrastructurilor submerse (ex. în porturi) – relevant pentru specii alogene nevertebrate acvatice, în cadrul transportului naval;

- **biologice**: tratarea suprafețelor submerse cu metaboliți bioactivi ce inhibă aderența organismelor acvatice și formarea de biofouling, utilizarea de agenți biologici de origine nativă pentru a inhiba/reduce aderența/creșterea/dezvoltarea speciilor alogene – metode relevante pentru specii alogene acvatice - nevertebrate și plante, în cadrul transportului naval;

- **chimice**: tratarea apelor de balast (ex. cu ozon) – relevant pentru organisme acvatice cu stadii planctonice, în transportul naval; tratarea suprafețelor dure pentru a reduce/inhiba/preveni aderența speciilor alogene (ex. tratarea cu compuși pe bază de cupru, vopsea antifouling) – relevant pentru organisme ce formează fouling, în transportul naval; dezinfectarea suprafețelor dure pentru a îndepărta/ucide eventualele specii alogene fixate pe acestea – relevant pentru specii alogene nevertebrate, plante – propagule, semințe; patogeni, pentru orice categorie de transport.



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA

Tabel 1. Descrierea detaliată a bunelor practici integrate în managementul transporturilor aplicate la nivel internațional împotriva speciilor alogene invazive. Pentru fiecare măsură este menționată eficiența acestora (E) și potențialul de replicare în România (P). Măsurile recomandate pentru a fi aplicate la nivel național, respectiv măsuri cu eficiență ridicată (4) și foarte ridicată (5) și cu potențial de replicare pentru România ridicat (4) și foarte ridicat (5), sunt evidențiate în cenușiu.

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|--|---|---|---|
| Transport naval-maritim; ecosisteme marine, arii naturale protejate din mediul marin | <i>Alexandrium</i> sp. (Dynophyceae) | prevenție și control; măsuri ce vizează managementul apei de balast; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-maritim) | Localizarea studiului de caz: Asia, Singapore. Speciile planctonice au fost eliminate din apa de balast prin utilizarea de filtre cu diametrul orificiilor de la 5 la 200 microni. Măsura a fost foarte eficientă în prevenirea pătrunderii speciilor alogene planctonice. Măsura este recomandată și se poate replica cu ușurință în România. Se poate aplica unei game largi de specii alogene care au stadii planctonice de dezvoltare, în special dinoflagelate, copepode etc. Metoda poate fi folosită fără nici un fel de constrângeri pentru toate speciile care pot fi transportate în apa de balast. Singurele potențiale constrângeri ar putea fi legate de costuri. | 5 | 5 |
| | | | Localizarea studiului de caz: Norvegia. Au fost folosite generatoare de ozon în tratarea apei de balast, pentru distrugerea speciilor planctonice, fiind vizate mai multe specii de fito și zooplancton. Metoda poate fi aplicată pentru controlul speciilor algale toxice din genul <i>Alexandrium</i> . Măsura a fost eficientă în prevenirea pătrunderii speciilor alogene planctonice. Există riscul formării de compuși ai ozonului care au efect coroziv. Personalul ar putea dezvolta iritații ale tractului respirator cauzată de expunerea la ozon. Măsura este foarte eficientă și se poate replica cu ușurință în România. Se poate aplica unei game largi de specii alogene care au stadii planctonice de dezvoltare, în special dinoflagelate, copepode planctonice etc. Se pot lua măsuri speciale pentru protecția personalului, pentru a evita efectele adverse ca urmare la expunerea la ozon (ex. utilizarea de echipamente speciale de protecție). | 4 | 4 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|--|--|---|---|
| | | | Localizarea studiului de caz: Australia și Japonia. Apa de balast a fost supusă tratamentului termic (încălzire la circa 35 - 45 grade Celsius) pentru distrugerea speciilor de microalge. Măsura a fost eficientă în prevenirea pătrunderii speciilor alogene planctonice. Măsura implică costuri legate de instalarea de sisteme suplimentare pe nave. Metoda este recomandată și poate fi replicată în România fără constrângeri pentru toate speciile care pot fi transportate în apa de balast, cu condiția să existe dotările necesare. | 5 | 5 |
| Transport naval-maritim; ecosisteme marine, arii naturale protejate din mediul marin | <i>Amphibalanus improvisus</i> (Maxillopoda) | prevenție; măsuri ce vizează managementul foulingului; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-maritim) | Localizarea studiului de caz: Suedia. A fost testată eficiența vopselei cu ivermectin ca și măsură de prevenție contra formării de biofouling pe nave (iahturi) și panouri experimentale. Măsura a fost eficientă în prevenirea colonizării suprafețelor de către <i>A. improvisus</i> . Compușii vopselelor pot fi toxici pentru mediul marin; nu poate fi exclus efectul de intoxicare cronică cauzat de biocid. Măsura poate fi replicată în România cu constrângeri; nu se poate estima dacă ivermectinul va fi eficient și pentru alte organisme ce produc biofouling; substanța are efecte potențial negative asupra mediului marin. | 5 | 3 |
| | | | Localizarea studiului de caz: Suedia. S-a realizat un studiu experimental în teren și laborator contra biofoulingului cu <i>A. improvisus</i> ; s-a testat eficiența metaboliților bioactivi solubili în apă produși de spongierul <i>Halichondria panicea</i> de a reduce aderența la suprafețe a speciei alogene. Măsura a avut succes, metaboliții spongierului inhibând biofoulingul cu <i>A. improvisus</i> . Măsura este ușor de replicat în România, specia de spongier <i>H. panicea</i> fiind nativă în Marea Neagră. | 5 | 4 |
| Transport naval-fluviatil; ecosisteme | <i>Corbicula fluminea</i> , scoica asiatică (Bivalvia) | control și eradicare; măsuri | Studiul a fost desfășurat pe râul Barrow din Irlanda, unde <i>C. fluminea</i> atinge densități de 18 000 indivizi/mp. Indivizii de <i>C. fluminea</i> au fost expuși la cantități crescânde de gheață carbonică (50,100, 200 și 300 g) sub formă de pelete cu diametrul de 9 mm, alternativ în | 4 | 3 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|---|--|---|---|
| dulcicole; infrastructuri/ echipamente submerse | | aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-fluviatil, energetic) | absența apei și imersate în coloană de apă de 10 mm. Durata expunerii a variat de la 15 la 30 minute. Au fost obținute mortalități de până la 100% în variantele experimentale în absența apei, cu o cantitate mare de pelete de gheață carbonică (300 g), timp de 30 minute. Metoda poate induce mortalitate și speciilor non-țintă, mai puțin mobile. <i>C. fluminea</i> este prezentă în România, iar metoda ar putea fi replicată cu succes, însă pe suprafețe reduse, astfel încât să fie minimalizat impactul asupra faunei native cu mobilitate redusă. Alternativ, fauna nativă de interes conservativ poate fi protejată/translocată, pentru a permite aplicarea tratamentului și eradicarea speciei alogene. | | |
| | | | <i>Corbicula fluminea</i> este o specie acvatică invazivă în Lacul Tahoe (SUA) din 2002. De atunci, densitățile populației au crescut până la 8000 ind/mp. <i>C. fluminea</i> poate rezista la o gamă largă de condiții de mediu, dar sunt afectate negativ de hipoxie și anoxie. Cercetările anterioare în condiții de apă caldă (>15° C) au arătat că scoicile de sub barierele bentice de cauciuc (EDPM) prezintă o mortalitate de 100% după 28 de zile. Acest studiu a evaluat rezultatele mortalității în condiții de apă rece (4-10° C) în Golful Marla, lacul Tahoe în perioada de iarnă. Rezultatele au indicat că indiferent de temperatura apei, toate tratamentele experimentale cu apă rece au produs condiții anoxice sub barierele de cauciuc, de obicei în mai puțin de 1 zi. Astfel, măsura este eficientă, inducând mortalitate de 100%. Măsura poate afecta comunitățile locale de macro-nevertebrate. Cu toate acestea, considerăm că metoda poate fi replicată cel puțin pe suprafețe restrânse, în special în zonele cu densități mari ale speciei alogene. | 4 | 3 |
| | | detectare; măsuri aplicabile pe un | Localizarea studiului de caz: SUA. Detectarea speciilor din genul <i>Corbicula</i> prin utilizarea tehnicii eDNA, în vederea detectării rapide a prezenței speciei, înainte ca aceasta să dezvolte populații stabile în ecosistemul unde a fost introdusă. | 5 | 5 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|--|---|---|---|
| | | anumit sector de activitate (transport naval, energetic) | <p>Metoda s-a dovedit extrem de eficientă în detectarea speciilor genului <i>Corbicula</i>. Aplicarea măsurii implică costuri legate de procurarea consumabilelor și a echipamentelor. <i>C. fluminea</i> este deja prezentă în România, iar metoda ar putea fi replicată cu succes, fiind utilă în direcționarea eforturilor de management acolo unde este nevoie, precum și în eradicarea în stadii timpurii ale invaziei. Metoda poate fi aplicată pentru detectarea oricărui organism acvatic alogen.</p> <p>Localizarea studiului de caz: Brazilia. <i>Corbicula fluminea</i> și <i>Limnoperna fortunei</i> predomină în râurile din America de Sud. Ele pot fi simpatrice în distribuție, cu etape larvare morfologic similare. Monitorizarea lor în zooplancton folosind protocoale de microscopie este adesea ineficientă, producând rezultate ambigue. Metoda de detecție se bazează pe amplificarea unui fragment COI mtDNA de la <i>Corbicula</i> într-o reacție PCR multiplex, care conține o pereche de primeri specifici și o pereche de primeri universali (pentru a controla calitatea ADN-ul din eșantion) și care permite detectarea de larve de <i>Corbicula</i> spp. în probe de plancton care conțin și alte specii în proporții diferite. Protocolul molecular permite detectarea rapidă și precisă a speciei <i>Corbicula</i> spp. chiar și când concentrațiile de larve ale acestei specii sunt mici în probe.</p> <p>Protocolul este valoros pentru monitorizarea/prospectarea etapelor timpurii ale ciclului de viață al <i>Corbicula</i> spp. în bazinele hidrografice care au fost invadate, sau care sunt considerate cu risc de invazie de către aceste specii. Metoda este recomandată și poate fi replicată cu succes în România. Metoda poate fi aplicată pentru orice organism acvatic (nevertebrate, plante, alge, pești).</p> | 5 | 5 |
| Transport naval-maritim; | <i>Crassostrea virginica</i> , stridie americană | control; măsuri chimice; măsuri | Localizarea studiului de caz: SUA. A fost testat experimental efectul toxic al oxidanților produși de ozon și respectiv clor asupra larvelor și adulților speciei. | 3 | 3 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|---|--|---|---|
| ecosisteme marine, arii naturale protejate din mediul marin | (Bivalvia) | aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-maritim) | S-a constatat că specia este sensibilă la oxidanții produși de ozon și respectiv clor doar în stadiu larvar; creșterea adulților este inhibată și starea de sănătate diminuată în condiții de tratare continuă a apei cu ozon și clor. Măsura poate fi replicată în România, însă nu este eficientă pentru adulți, care s-au dovedit foarte rezistenți. Utilizarea clorului și ozonului se poate realiza doar în cazul tratării apei de balast, nefiind recomandată utilizarea în habitate naturale/seminaturale. | | |
| Transport naval-maritim; ecosisteme marine, arii naturale protejate din mediul marin | <i>Magallana (Crassostrea) gigas</i> , stridia de Pacific (Bivalvia) | prevenție și control; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-maritim, arii protejate) | Localizarea studiului de caz: Canada. Măsura a constat în sterilizarea apelor de balast prin tratament ciclonic și tratare ulterioară cu UV (0.0, 49.5, 79.5, 98.9, 178.4, și 257.9 mWs/cmp). Metoda a fost pusă la punct de Velox Technology Inc beneficiind de sprijinul Outdoor Aquarium din Vancouver. Măsura a avut succes în prevenirea pătrunderii speciilor alogene planctonice. Măsura este recomandată și are un potențial de replicare ridicat pentru România, fiind aplicabilă pentru toate speciile alogene cu stadii larvare planctonice care pot supraviețui în apa de balast a navelor. | 5 | 5 |
| Transport naval-fluviatil; ecosisteme dulcicole; infrastructuri/echipamente submerse | <i>Dreissena bugensis</i> (Bivalvia) | prevenție; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-fluviatil, energetic) | Localizarea studiului de caz: SUA. S-a determinat eficiența tratamentului UV în prevenirea atașării de substrat a speciei în sistemele industriale de răcire a apei. Expunerea la doze de 20, 40, 50 și 100 mJ/cmp a dus la reducerea atașării de substrat a speciei de până la 99% și mortalitate întârziată variabilă în funcție de doză, a larvelor planctonice. Costuri implicate: 1950 USD / an / unitate, la o doză de 20 mJ/cmp. Măsura poate fi replicată în România, dar eficiența acesteia depinde de debitul cursului de apă, de prezența particulelor solide suspendate, de factorul de transmisie UV; metoda este recomandată doar pentru larve, pentru a înregistra mortalitatea indivizilor adulți este necesară expunerea continuă la UV, măsura ce nu are aplicabilitate practică în teren. | 4 | 4 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|--|--|---|---|
| | | | Măsura este aplicabilă și recomandată în cazul oricăror structuri submerse, în special navele, care pot contribui la introducerea și răspândirea speciei alogene în bazinele hidrografice unde se desfășoară transporturi fluviatile. | | |
| | | detectare; măsurile aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-fluviatil, energetic) | Localizarea studiului de caz: SUA. S-a determinat eficiența detectării larvelor planctonice vii după tratamentul cu clorura de potasiu, folosind metoda de colorare rapidă. Metoda de colorare a dus la rezultate rapide și precise de detectare a larvelor planctonice vii după tratamentul cu clorură de potasiu. Măsura poate fi replicată cu ușurință, nu prezintă constrângeri și nu necesită adaptări speciale. | 5 | 4 |
| | | eradicare; măsurile aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval- | Localizarea studiului de caz: SUA. Metoda presupune utilizarea câinilor special antrenați pentru a detecta prezența larvelor speciei invazive <i>Dreissena bugensis</i> . Sunt documentate cazuri în care scoicile au fost detectate pe structuri submerse. Prezentul studiu încearcă să stabilească nivelul de detecție al câinilor special antrenați pentru probe de apă cu concentrații diferite de larve. Este o metodă total ecologică, presupune dresarea câinilor pentru a detecta scoici asemenea celor din SUA și Canada. Metoda poate fi replicată în România, însă detectarea în acest fel poate fi lentă (necesită un dresaj al câinilor). De asemenea, metoda poate să nu fie eficientă în cazul unei concentrații prea mici de stadii larvare. | 3 | 3 |
| | | eradicare; măsurile aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval- | Localizarea studiului de caz: SUA. Scoicile preferă în mod normal să filtreze fitoplancton ca sursă de hrană, însă consumă la fel de bine și bacterii precum <i>Pseudomonas fluorescens</i> CL145A. <i>Dreissena bugensis</i> filtrează la parametri normali bacterii pe parcursul unui tratament de 6 ore cu suspensii bacteriene. Concentrația suspensiei: 50-100 ppm (dry bacterial mass per unit volume). Măsura este de preferat biocidelor precum clorul, care sunt utilizate pentru controlul | 5 | 4 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|--|---|---|---|
| | | fluviatil, energetic) | populațiilor, și care determină scoica să își închidă rapid valvele, ceea ce lungeste foarte mult durata tratamentului. Măsura este eficientă asupra indivizilor de dimensiuni variate. La doze care au produs mortalitate mare la <i>Dreissena bugensis</i> (76–100%), nu a fost înregistrat niciun efect advers produs de bacterii asupra faunei acvatice native (pești, crustacee, bivalve). Măsura este recomandată și poate fi replicată cu ușurință în România. Se recomandă totuși testarea efectelor mai întâi pe suprafețe restrânse. | | |
| | | prevenție și eradicare; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-fluviatil, energetic) | Localizarea studiului de caz: SUA. Acest studiu se concentrează pe controlul chimic pentru eradicarea și prevenirea răspândirii acestor scoici. Eficacitatea EarthTec (produs chimic pe bază de cupru) în eradicarea scoicii (adultți, exemplare juvenile și stadii larvare) a fost testată în Lake Mead, Nevada-Arizona, la șase concentrații diferite: 0, 1, 5, 10, 17 și 83 ppm. Mortalitatea de 100% a scoicilor adulte și juvenile a fost obținută după 96 h cu 17 ppm și respectiv 5 ppm, iar 100% mortalitate în stadiul de larvă veligera s-a produs în 30 min la 3 ppm. Din decembrie 2010 până în februarie 2011, eficacitatea lui EarthTec în prevenirea colonizării a fost, de asemenea, evaluată, iar rezultatele au arătat că o concentrație de 2,8 ppm a fost eficientă în prevenirea colonizării pe panourile din fibră de sticlă. Astfel, măsura poate fi considerată eficientă chiar și atunci când produsul este utilizat în concentrații reduse. Măsura poate fi replicată cu ușurință în România, însă este recomandată în primă fază doar pentru aplicarea punctuală, pe suprafețe restrânse (de ex. zone fierbinți, porți de intrare/răspândire a speciei). Pentru a determina dacă măsura este aplicabilă pe scară largă, este necesar un studiu care să clarifice impactul substanței asupra organismelor acvatice native, în special cele de interes conservativ. | 4 | 4 |
| Transport naval- | <i>Dreissena</i> | detectare; | Localizarea studiului de caz: Marea Britanie. Au fost prelevate 100 de probe din bazine | 5 | 4 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|--|---|---|---|
| fluviatil; ecosisteme dulcicole; infrastructuri/ echipamente submerse | <i>polymorpha</i> (Bivalvia) | măsurile aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval, energetic) | acvatic și analizate prin tehnologia environmental DNA. Metoda permite identificarea/detectarea sigură a speciei alogene. Metoda a fost aplicată cu succes și pentru specia <i>Dreissena bugensis</i> . Costuri implicate: costul aparaturii și a reactivilor specifici. Metoda poate fi replicată cu ușurință și în România în condițiile existenței unei aparaturi adecvate; metoda se poate aplica pentru o gamă variată de specii alogene invazive acvatice și este de interes pentru multiple sectoare: arii protejate, transporturi, piscicultura, sectorul energetic și multiple categorii taxonomice de organisme acvatice (ex. amfibieni, reptile, pești, nevertebrate, alge). | | |
| | | | Localizarea studiului de caz: Elveția și Canada. S-a testat dacă specia poate fi detectată prin metoda eDNA și PCR standard și s-a determinat concentrația minimă ce permite detectarea în probe de eDNA utilizând metoda EvaGreen qPCR; metoda a fost testată cu succes și pentru <i>Dreissena bugensis</i> . Metoda eDNA și PCR standard a detectat eficient prezența speciei în zone în care a fost detectată și utilizând metode tradiționale; nu au existat diferențe între performanța PCR standard și EvaGreen qPCR; specia poate fi detectată până la o concentrație minimă de 10 copii de eDNA per μL Metoda poate fi replicată cu ușurință și în România, adaptările necesare fiind de ordin financiar și de pregătire a personalului. Metoda poate fi aplicată pe o gamă largă de specii alogene invazive acvatice. | 5 | 5 |
| | | prevenție; măsurile aplicabile pe un anumit sector | Localizarea studiului de caz: SUA. 100 de specialiști au semnat și înaintat autorităților o petiție prin care au cerut adoptarea de măsuri de prevenție, combatere și control a speciei alogene. Măsura a avut succes, determinând autoritățile să acționeze. Măsura poate fi replicată cu ușurință în România, însă nu este garantat că răspunsul | 5 | 5 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|--|--|---|---|
| | | de activitate (transport naval, energetic) | autorităților române va fi la fel de prompt ca și în cazul celor din SUA. Localizarea studiului de caz: SUA. Au fost întreprinse campanii de avertizare și educare a publicului larg și a autorităților asupra pericolului introducerii speciilor invazive; măsura vizează variate sectoare: piscicultură, transporturi, arii protejate. Măsura a avut succes, determinând autoritățile să acționeze. Măsura poate fi replicată cu ușurință în România, însă nu este garantat că răspunsul autorităților române va fi la fel de prompt ca și în cazul celor din SUA. | 5 | 5 |
| | | control și eradicare; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-fluviatil, energetic) | Localizarea studiului de caz: SUA (2011). A fost studiat efectul pH-ului asupra speciei alogene. Studiul experimental a constatat în instalarea unui laborator cu bazine cu pH controlat, monitorizate continuu. S-a observat că instalarea dreisnelor a scăzut, iar mortalitatea a crescut odată cu creșterea pH-ului. S-a observat 90% mortalitate la adulți după 12h la pH = 12. Mortalități semnificative au fost înregistrate și la pH = 10 și pH = 11. Schimbarea de pH nu a avut aceleași efecte și asupra speciei <i>D. bungensis</i> . Măsura se poate replica în România, însă este recomandată numai pentru bazine/incinte închise (eventual în cadrul porturilor sau centralelor hidroelectrice), întrucât schimbările de pH pot afecta negativ fauna acvatică nativă. | 5 | 3 |
| | | control; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-fluviatil, energetic) | Localizarea studiului de caz: SUA. A fost testat experimental pragul termic de supraviețuire a speciei alogene, în prezența sau absența unei doze de clor și ozon. La o temperatură de 36°C timp de 30 min s-a înregistrat o mortalitate de 95% a speciei. Creșterea temperaturii apei împreună cu adăugarea de antioxidanți este mai eficientă, cauzând o mortalitate de 95% a speciei alogene. Intervenția ce presupune doar control termic poate fi utilizată doar în incinte închise sau pe suprafețe reduse, punctual. Încălzirea apei la temperaturi ridicate poate cauza mortalitatea peștilor sau a altor | 3 | 3 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|------------|--|---|---|
| | | | <p>organisme acvatice. Măsura se poate replica în România, însă este recomandată numai pentru bazine/incinte închise sau pe suprafețe reduse, punctual (ex. în cadrul porturilor sau centralelor hidroelectrice).</p> | | |
| | | | <p>Localizarea studiului de caz: SUA. A fost testat experimental efectul unor soluții pe bază de clor, peroxid de hidrogen și ozon, și doza necesară pentru controlul larvei planctonice a speciei. S-a observat că la concentrații mai mici de 0.1 mg/l de clor și ozon activitățile de înot și hrănire ale larvelor planctonice au fost inhibitate, iar expunerea continuă la aceste substanțe a cauzat moartea acestora. Peroxidul de oxigen a prevenit atașarea de substrat a larvelor, dar la concentrații mult mai mari comparativ cu ozonul și clorul. Substanțele folosite pot avea efecte toxice asupra organismelor acvatice native. Măsura se poate replica în România, însă este recomandată numai pentru bazine/incinte închise sau pentru aplicare pe suprafețe reduse, punctual (ex. în cadrul porturilor, pe nave, sau a centralelor hidroelectrice). Substanțele active utilizate trebuie să fie autorizate la nivel național și UE, iar eliberarea acestora în mediul acvatic natural trebuie evitată.</p> | 4 | 3 |
| | | | <p>Localizarea studiului de caz: SUA. S-a determinat și comparat doza electrică și consumul de energie electrică a curentului alternativ sinusoidal (AC) și de curent continuu cu undă pătrată cu 20% ciclu de serviciu (PDC) necesară pentru a induce mortalitate speciei alogene, la diferite temperaturi ale apei.</p> <p>S-a observat o mortalitate de până la 92,7% în grupurile expuse la AC și de până la 98,7% în grupurile expuse la PDC; mortalitatea a crescut odată cu creșterea temperaturii apei și a duratei expunerii. Costuri implicate: 0,225 USD/ha. Potențialul de replicare în România este ridicat; PDC este de preferat în detrimentul AC deoarece necesită mai puțină energie pentru a induce același nivel de mortalitate. Măsura este recomandată</p> | 4 | 4 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|---|---|---|---|
| | | | pentru bazine/incinte sau suprafețe reduse, aplicabilă punctual (ex. în cadrul porturilor, pe nave, sau în cadrul centralelor hidroelectrice). | | |
| Transport naval-maritim; ecosisteme marine, arii naturale protejate din mediul marin | <i>Mytilopsis leucopheata</i> (Bivalvia) | prevenție și control; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-maritim, arii protejate) | Localizarea studiului de caz: Australia. Măsura a constat în: (i) construirea unei baze de date pentru o acțiune rapidă de răspuns, și (ii) avertizarea publicului larg și a autorităților asupra pericolului introducerii speciilor invazive. Măsura vizează variate sectoare: transporturi (de orice tip), acvacultură, arii protejate, și a avut succes în determinarea autorităților să ia măsuri de prevenție, combatere și control. Costuri implicate: costurile de monitorizare în teren, managementul bazei de date, materiale informaționale. Măsura poate fi replicată cu ușurință în România, însă nu este garantat că răspunsul autorităților române va fi la fel de prompt ca și în cazul celor din Australia. Măsura poate fi aplicată în orice sector de activitate din România și pentru orice categorie de specii alogene. | 5 | 5 |
| | | eradicare; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-maritim) | Localizarea studiului de caz: Darwin, Australia. Măsura a constat în tratamente chimice aplicate în trei zone portuare de mici dimensiuni, la peste 400 de vase infestate și monitorizarea ulterioară. Măsura a fost eficientă, însă substanțele chimice au afectat și alte organisme din zonele unde au fost aplicate. Costuri implicate: 2.2 milioane AUD și implicarea a 270 de oameni; aplicarea măsurii a durat patru săptămâni. Măsura se poate replica în România, însă este recomandată numai pentru bazine/incinte închise sau pentru aplicare pe suprafețe reduse, punctual (ex. în cadrul porturilor, pe nave, sau structuri submerse de interes industrial). Substanțele active utilizate trebuie să fie autorizate la nivel național și UE, iar eliberarea acestora în mediul acvatic natural trebuie evitată. | 3 | 2 |
| Transport naval- | <i>Ficopomatus</i> | prevenție; | Localizarea studiului de caz: SUA. S-a testat efectul a diferite concentrații de oxigen din | 3 | 3 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|---|---|---|---|
| maritim; ecosisteme marine | <i>enigmaticus</i> (Polychaeta) | măsurile aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-maritim) | apa de balast asupra supraviețuirii larvelor de <i>F. enigmaticus</i> . Concentrații scăzute de oxigen în apa de balast descrește semnificativ supraviețuirea larvelor de <i>F. enigmaticus</i> ; măsura are avantaj economic deoarece nu adaugă la costurile de menținere a navelor, ci din contră metoda este foarte eficientă în diminuarea coroziunii ambarcațiunilor. Apa de balast hipoxică, ce trebuie descărcată este relativ benignă. Măsura se poate replica în România, deși azotul ar putea constitui un înlocuitor al oxigenului mult mai puțin periculos pentru echipaj; metoda nu este eficientă pentru specii rezistente la hipoxie. Sunt necesare adaptări pentru protecția echipajelor. | | |
| | | | Localizarea studiului de caz: Suedia, Franța, Portugalia, Grecia. Măsura constă în tratarea lemnului cu o soluție pe bază de cupru, crom și arsenic. Rezultatele sugerează ca macro-organismele din fouling sunt influențate de modificări ale microbiotei de pe lemn, în urma tratamentului, însă măsura a avut o eficiență redusă. Mai mult, soluția folosită pentru tratament este neselectivă și poate avea efecte toxice asupra altor organisme decât cele vizate. Măsura NU este recomandată deoarece <i>F. enigmaticus</i> s-a dovedit rezistent la soluțiile folosite (pe bază de cupru, crom și arsenic), iar acestea sunt toxice pentru fauna nativă din mediul marin. | 1 | 1 |
| Transport naval-maritim; ecosisteme marine, arii naturale protejate din | <i>Garveia franciscana</i> (Hydrozoa) | prevenție; măsurile aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval- | Localizarea studiului de caz: Brazilia. S-a realizat un studiu experimental în care au fost comparate comunitățile de specii alogene care se dezvoltă pe panouri staționare versus plutitoare și gradul de acoperire al acestora de către specii alogene. S-a constatat că <i>G. franciscana</i> se dezvoltă doar pe panouri staționare. Măsura se poate replica în România, materialele recomandate în studiu (plutitoare) putând fi folosite/integrate în managementul porturilor. | 4 | 4 |



| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|--|---|---|---|
| mediul marin | | maritim) | Localizarea studiului de caz: SUA. A fost realizat un experiment în laborator pentru a determina parametrii acustici cei mai eficienți în inhibarea procesului de hrănire și creștere al speciei alogene. S-a observat că la 6,2 Watt/cmp și 250 kHz, cu o expunere de 24 de ore, <i>G. franciscana</i> a fost eradicată (procesul de hrănire și creștere au fost inhibitate). Măsura se poate replica și în România, având aplicabilitate în managementul activităților portuare. Este necesar un studiu de evaluare a impactului pentru a determina dacă măsura afectează negativ fauna nativă. | 4 | 4 |
| | | eradicare; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-maritim) | Localizarea studiului de caz: SUA. A fost desfășurat un studiu experimental în laborator în care a fost testat efectul clorului în diferite concentrații asupra creșterii speciei alogene. Creșterea a fost ușor inhibată în coloniile expuse la concentrații de clor de 4,5 ppm. Măsura se poate replica în România, însă este recomandată numai pentru bazine/incinte închise sau pentru aplicare pe suprafețe reduse, punctual (ex. în cadrul porturilor, pe nave, sau a centralelor hidroelectrice). Substanțele active utilizate trebuie să fie autorizate la nivel național și UE, iar eliberarea acestora în mediul acvatic natural trebuie evitată. | 2 | 3 |
| | | control; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-maritim) | Localizarea studiului de caz: Venezuela. Măsura a constat într-un experiment în teren pentru a determina preferințele <i>G. franciscana</i> pentru materiale metalice și nemetalice submerse. Materialele din Cu sau care conțin Cu în proporție mai mare de 30% inhibă creșterea speciei alogene. De asemenea, specia este mai puțin aderentă pe materiale din oțel, aliaje de magneziu și zinc tratate cu vopsele antifouling. Măsura se poate replica în România, materialele recomandate în studiu putând fi folosite/integrate în construcția navelor sau a structurilor submerse de interes industrial (porturi, centrale). | 4 | 4 |
| Transport naval- | <i>Pacifastacus</i> | control, | Localizarea studiului de caz: Marea Britanie, 2013-2014. A fost realizat un studiu | 4 | 3 |



| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|--|--|---|---|
| fluviatil și maritim | <i>leniusculus</i> (Malacostraca) | eradicare; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-fluviatil) | experimental privind eficiența diferitelor biocide în eradicarea speciei: Pyblast (piretrine), Salmosan (Azametifos, substanța neautorizată în prezent în UE), AlphaMax (Deltametrin, autorizat până la 31 Octombrie 2020 în UE); s-a testat eficiența biocidelor în diferite stadii de dezvoltare. Specia este mai vulnerabilă la Pyblast și Deltametrin în stadii incipiente de dezvoltare, iar în stadiul adult este mai vulnerabilă la Deltametrin. Substanțele utilizate au efecte nocive asupra mediului acvatic, astfel încât măsura este recomandată numai pentru tratarea echipamentelor, suprafețelor dure, cu evitarea introducerii acestor substanțe în mediul acvatic. Substanțele active utilizate trebuie să fie autorizate la nivel național și UE, aplicarea trebuie să se facă în mod judicios, iar eliberarea acestora în mediul acvatic natural trebuie evitată. Specia tolerează salinități de până la 20 ppt, astfel încât măsura se poate aplica pentru tratarea echipamentelor/suprafețelor dure din mai multe sectoare – transport naval-maritim, fluviatil, energetic. | | |
| Transport naval-maritim | <i>Rhithropanopeus harrisi</i> , crab olandez (Malacostraca) | eradicare; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-maritim) | Localizarea studiului de caz: SUA. Agenții de control biologic sugerați sunt reprezentanți de specia <i>Loxothylacus panopaei</i> (Cirripedia), care infectează pe <i>R. harrisi</i> și care castrează crabii adulți, împiedicând reproducerea ulterioară. <i>L. panopaei</i> este originar din Golful Mexic, unde infectează șapte specii de crabi, dar în Golful Chesapeake, unde este introdus, ciclul său de viață nu implică alte gazde decât <i>R. harrisi</i> . Măsura este eficientă în prevenția reproducerii crabilor invazivi. Există însă posibilitatea ca specia utilizată ca agent biologic să afecteze și specii native. Metoda NU este recomandată a fi aplicată în România, întrucât specia utilizată ca agent de combatere biologică este, de asemenea, alogenă. Se recomandă testarea potențialului speciilor native de a preveni/controla dezvoltarea speciilor alogene. | 3 | 1 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|---|--|---|---|---|---|
| Transport naval-fluviatil; ecosisteme dulcicole, arii naturale protejate | <i>Eichornia crassipes</i> , zambila de apă (Liliopsida) | control și eradicare; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-fluviatil) | Localizarea studiului de caz: Portugalia, 2006-2008. Îndepărtarea mecanică cu ajutorul unei secerători acvatice Aquamarine model H7-450 și transportul plantelor într-o zonă special amenajată, izolată printr-un strat de argilă impermeabilă pentru a evita contaminarea altor zone. S-a reușit îndepărtarea totală a speciei. Totuși, trebuie avut în vedere că metoda este neselectivă, speciile native putând fi, de asemenea, îndepărtate. Costuri implicate: 510.000 EUR: 232.000 EUR pentru achiziția utilajului și a materialelor asociate; 278.000 EUR pentru activitățile de management în perioada decembrie 2006 - mai 2008. Măsura este relativ ușor de replicat în România, fiind recomandată întrucât poate fi aplicată și pentru alte specii acvatice. Metoda a fost deja aplicată în România într-o zonă protejată (Porțile de Fier), cu rezultate foarte bune; este nevoie de achiziționarea unei secerători acvatice și de personal calificat pentru operarea acesteia, de asigurarea unui spațiu adecvat pentru depozitarea masei vegetale înlăturate și de mașini pentru transportul acesteia. Măsura este de interes pentru diverse sectoare: transporturi, așezări umane, arii naturale protejate. <i>E. crassipes</i> este o specie tropicală care nu rezistă în România în condiții de iarnă, însă poate dezvolta aglomerări în perioada caldă, având un impact negativ atât asupra desfășurării transportului fluviatil, cât și asupra biodiversității native, în special în arii protejate. Mai mult, având în vedere predicțiile privind încălzirea globală, această specie ar putea deveni, în viitor, extrem de problematică și pentru România. | 5 | 5 |
| Transport naval-fluviatil; ecosisteme | <i>Ondatra zibethicus</i> , bizam (Mammalia) | control și eradicare; măsuri | Localizarea studiului de caz: Franța. Au fost utilizate două tipuri de capcane, pe parcursul anului 2012 - în total 10 000 de montări de capcane și 2 600 indivizi capturați. Măsura a avut ca efect reducerea efectivelor de bizam. Costuri implicate: 4 specialiști, trei mașini | 4 | 4 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|---|---|---|---|
| dulcicole, arii naturale protejate | | aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-fluviatil, arii naturale protejate) | 4x4, o barcă cu motor, 10 000 de montări de capcane pe durata unui an. Măsura este relativ ușor de replicat în România. A fost aplicată cu succes în cadrul a diferite proiecte (ex. Life). Este o măsură clasică de control și eradicare a speciilor alogene/problematică de mamifere. | | |
| Transport naval-fluviatil și maritim, transport feroviar, transport rutier, transport aerian | <i>Rattus rattus</i> , șobolan negru (Mammalia) | eradicare timpurie; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transporturi) | Localizarea studiului de caz: Spania și Noua Zeelanda. Utilizarea de capcane și momeli nontoxice; în anumite locații s-au utilizat și stații cu momeli cu otravă, precum rodenticidul Brodifacoum. S-a reușit eliminarea cu succes a șobolanilor în locațiile unde s-au aplicat măsurile. Utilizarea de compuși toxici (ex. Brodifacoum) are potențiale efecte negative asupra unor specii native de faună. Costuri implicate: în locațiile din Spania, au fost necesare 1 500 de noți pentru eradicarea speciei în insule mici (ex. 12 ha). Măsura poate fi replicată cu ușurință în România, însă este mai degrabă pretabilă pentru populații sau locații izolate. În general, în România, probabilitatea de reintroducere este ridicată, iar măsurile ar trebui aplicate în mod repetat. Utilizarea substanței active Brodifacoum nu mai este autorizată la nivelul UE (<u>EU Pesticides Database</u> , 2020), însă capcanele fără momeli cu otravă sunt, de asemenea, eficiente. Metoda este pretabilă și recomandată pentru spații izolate/închise, precum navele, incintele portuare, gările, aeroporturile, halele, în general, zonele fierbinți de introducere și răspândire a speciei alogene. În cazul utilizării de momeli cu otravă, se recomandă incinerarea cadavrelor otrăvite. Acestea nu trebuie lăsate la dispoziția faunei native, care se poate otrăvi la rândul său. | 4 | 4 |

| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|---|---|--|---|---|
| Transport naval-maritim | <i>Specii alogene prezente în apa de balast a navelor maritime*</i> | prevenție și control; măsuri aplicabile pe un anumit sector de activitate (transport naval-maritim) | Localizarea studiului de caz: Mauritius. Sistem conceput pentru a oferi o evaluare a riscului specific navelor sau rezervorului de balast, asociat cu speciile invazive, pentru a ajuta la direcționarea eforturilor de control al conformității (de exemplu, inspecția navei) către navele cu cel mai mare risc care intră în port. Se furnizează îndrumări pentru tipul de inspecție care urmează să fie efectuat, arhivând datele furnizate. Sistemul se bazează pe informațiile furnizate de o navă în formularul de raportare a apei de balast. Atunci când informațiile cheie sunt introduse de utilizator, se produce o evaluare a riscului relativ pentru introducerea speciilor alogene, împreună cu o interpretare a riscului și a deciziilor asociate care trebuie luate. Evaluarea riscului are trei componente de bază: similitudinea mediului, riscul specific călătoriei și prezența speciilor alogene cunoscute în apele-sursă. În sistem au fost încorporate înregistrări globale ale prezenței și distribuției speciilor alogene. Măsura este foarte eficientă în prevenirea pătrunderii speciilor alogene invazive planctonice. Costuri implicate: metodologia necesită specialiști și dotări adecvate. Potențial de replicare în România: metoda poate fi folosită fără constrângeri sau adaptări deosebite, pentru toate speciile care pot fi transportate în apa de balast. Necesită personal instruit și echipamente specifice. | 5 | 5 |
| | <i>Specii alogene prezente în apa de balast a navelor maritime*</i> | | Localizarea studiului de caz: SUA și Canada. Sistem de filtrare automată a ecranului de spălare - sistem EvrClear proiectat de Ontario Hydro Technologies, Inc. constând dintr-o carcasă din oțel cilindric cu lungimea de 1,45 m și 0,94 m diametru, care conține un element de filtru amovibil de 0,76 m și un sistem de refulare; include mecanism cu lumină UV. Măsura este foarte eficientă în prevenirea pătrunderii speciilor alogene invazive planctonice. Costuri implicate: metodologia necesită specialiști și dotări adecvate. Potențial de replicare în România: metoda poate fi folosită fără constrângeri | 5 | 5 |



| Categoriile de transporturi din România vizate | Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | Tip măsură | Descrierea măsurilor de management/intervențiilor promovate la nivelul populațiilor speciei invazive cu observații privind efectele pozitive/negative, costuri, eficiența și potențialul de replicare pentru managementul speciilor invazive din România | E | P |
|--|--|------------|--|---|---|
| | | | sau adaptări deosebite, pentru toate speciile care pot fi transportate în apa de balast. Necesită personal instruit și echipamente specifice. | | |

**metoda se aplică la o gamă largă de specii – microalge, stadii planctonice de celenterate și ctenofore, larve și adulți de copepode și cladocere, larve de decapode și ciripede, larve trocofore de polichete, stadii larvare de bivalve sau gasteropode marine, alevini de pești. Dintre speciile de interes pentru studiul de față, metoda se poate aplica la următoarele specii alogene: Alexandrium catenella (Dinophyceae), Thalassiosira nordenskioldii (Bacillariophyceae), Mya arenaria (Bivalvia) – stadii larvare, Anadara kagoshimensis (Bivalvia) – stadii larvare, Arcuatula senhousia (Bivalvia) – stadii larvare, Balanus improvisus (Cirripedia) – stadii larvare, Balanus perforates (Cirripedia) – stadii larvare, Callinectes sapidus (Crustacea, Decapoda) – stadii larvare, Calocalanus arcuicornis (Copepoda), Calocalanus pavo (Copepoda), Calocalanus pavoninus (Copepoda), Calocalanus plumulosus (Copepoda), Calocalanus tenuis (Copepoda), Crassostrea virginica (Bivalvia) – stadii larvare, Ctenocalanus vanus (Copepoda), Dipolydora quadrilobata (Polychaeta) – stadii larvare, Eriocheir sinensis (Crustacea Decapoda) – stadii larvare, Ficopomatus enigmaticus (Polychaeta) – stadii larvare, Garveia franciscana (Coelenterata), Hemigrapsus sanguineus (Crustacea Decapoda) – stadii larvare, Lepas sp. (Cirripedia) – stadii larvare, Magalana gigas (Bivalvia) – stadii larvare, Mecynocera clausi (Copepoda), Mnemiopsis leidyi (Tentaculata) – stadii larvare, Oithona davisae (Copepoda), Oncaea mediterranea (Copepoda), Palaemon macrodactylus (Crustacea Decapoda) – stadii larvare, Paracalanus aculeatus (Copepoda), Paracalanus nanus (Copepoda), Polydora cornuta (Polychaeta) – stadii larvare, Polydora websteri (Polychaeta) – stadii larvare, Pontella mediterranea (Copepoda), Rathkea octopunctata (Hydrozoa) – stadiul de meduza, Rhithropanopeus harrisii (Crustacea Decapoda) – stadii larvare, Rhopilema nomadica (Scyphozoa) – stadii larvare, Verruca spengleri (Cirripedia) – stadii larvare, Molgula manhattensis (Ascidiacea), Styela clava (Ascidiacea), Rapana venosa și Corambe obscura (Gasteropoda) – stadii larvare.*



MINISTERUL MEDIULUI





4. Specii alogene invazive cu impact major asupra transporturilor în România

Măsurile de management aplicate la nivel național și internațional au vizat un total de 50 de specii alogene invazive (2 specii de alge, 44 nevertebrate, 2 plante, 2 mamifere), majoritatea fiind speciile alogene nevertebrate din mediul acvatic marin. În ceea ce privește originea zoogeografică a acestora se remarcă faptul că majoritatea speciilor terestre sau dulcicole provin din America de Nord sau Asia, în timp ce pentru mediul marin domină speciile alogene de origine oceanică, cosmopolite, urmate de cele cu origine Atlantică și Indo-Pacifcă (Figura 6).

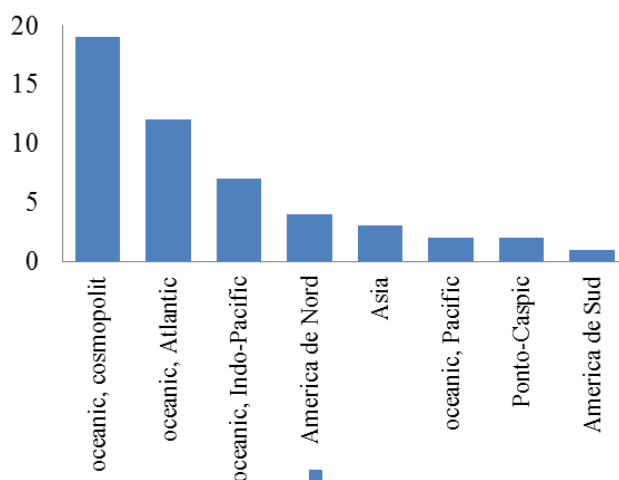


Figura 6. Originea speciilor alogene invazive pentru care s-au aplicat măsuri de management la nivel național și internațional, relevante pentru sectorul transporturilor

Dintre acestea, numai 4 (2 nevertebrate, o plantă și un mamifer) sunt specii alogene invazive de interes pentru UE: *Eriocheir sinensis*, *Pacifastacus leniusculus* (Malacostraca), *Eichhornia crassipes* (Liliopsida), *Ondatra zibethicus* (Mammalia), iar prezența acestora a fost semnalată și în România, deși distribuția acestora și gradul de invazivitate nu sunt încă pe deplin cunoscute.

Nu au fost identificate specii de păsări relevante pentru sectorul transporturilor în România. La momentul de față, considerăm că dintre speciile alogene invazive ce au făcut obiectul măsurilor de management aplicate la nivel național și internațional, toate sunt relevante și/sau cu impact (potențial) major asupra sectorului transporturilor în România (Tabel 2). Alte specii alogene invazive relevante sau cu impact major pentru sectorul transporturilor din România, pentru care se pot aplica măsurile de management prezentate în acest raport sunt algele microscopice fitoplanctonice marine *Alexandrium monilatum* și *Alexandrium tamarense*, ambele introduse pe calea transporturilor navale și în Marea Neagră (în apa de balast) și care pot produce înfloriri algale toxice.





În cele ce urmează (Tabel 2) este prezentată lista speciilor alogene invazive pentru care au fost aplicate măsuri de management la nivel național și internațional, relevante și/sau cu impact (potențial) major în sectorul transporturilor în România. Sunt prezentate succint problemele ridicate de acestea și încadrarea pe diferite liste de prezență și/sau prioritizare la nivel național și internațional, respectiv:

- Global Register of Introduced and Invasive Species – Romania (Cogălniceanu et al. 2019; listă de prezență specii alogene la nivel național)
- ESENIAS (East and South European Network for Invasive Alien Species, prioritizare realizată la nivel regional pentru speciile de vertebrate; Cogălniceanu et al. 2017)
- listă de interes pentru UE (conform Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2016/1141 al Comisiei Europene actualizată prin Regulamentul de punere în aplicare (UE) 2017/1263 al Comisiei Europene)
- prioritizarea realizată la nivel european de către Nentwig et al. (2018)
- lista neagră realizată la nivel mondial de către IUCN (Global Invasive Species Database 2020).



MINISTERUL MEDIULUI





Tabel 2. Lista speciilor alogene invazive relevante și/sau cu impact (potențial) major ce vizează domeniul transporturilor în România, pentru care au fost aplicate măsuri de management la nivel național (N) și internațional (I), încadrarea acestora pe liste de prezență (i.e. prezența în România, GRIIS) sau de prioritizare (ESENIAS, UE, IUCN, Nentwig et al. 2018), și impactul asociat.

| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/prioritizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|---|-----|---------------------------------------|--|
| <i>Alexandrium sp. (ex. Alexandrium catenella)</i> (Dinophyceae) | I | Nentwig et al. 2018 | Speciile genului <i>Alexandrium</i> pot produce înfloriri algale toxice. Contribuie la schimbarea structurii comunităților planctonice; produc neurotoxine cu impact asupra comunităților de pești. Origine: Indo-Pacific |
| <i>Thalassiosira nordenskioldii</i> (Bacillariophyceae) | I | GRIIS | Specie care poate produce înfloriri algale. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Garveia franciscana</i> (Hydrozoa) | I | GRIIS | Impact negativ prin crearea de biofouling, asupra transportului naval și infrastructurilor submerse, în general; efecte negative asupra crescătorilor de crabi și scoici; competiție cu speciile native care trăiesc atașate de diferite tipuri de substrat. Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: America de Nord |
| <i>Rathkea octopunctata</i> (Hydrozoa) | I | GRIIS | Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc |





| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/prioritizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|--|-----|---------------------------------------|--|
| | | | schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Atlanto-mediteraneană |
| <i>Rhopilema nomadica</i> (Scyphozoa) | I | Nentwig et al. 2018 | Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Indo – Pacifica |
| <i>Mnemiopsis leidy</i> (Tentaculata) | I | GRIIS, Nentwig et al. 2018, IUCN | <i>M. leidy</i> a produs cel mai grav impact de mediu asupra Mării Negre după pătrundere. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Atlanticul de Nord |
| <i>Dipolydora quadrilobata</i> (Polychaeta) | I | GRIIS | Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Atlantic |
| <i>Ficopomatus enigmaticus</i> (Polychaeta) | I | GRIIS | Se dezvoltă în populații abundente pe carena navelor și în zone portuare, formează biofouling pe structuri din porturi, țevi, porți de blocare flux-reflux, sistemele de răcire a centralelor, a rafinăriilor; contribuie la eutrofizare și acumulare de material organic cu formare de noroi sulfidic. Epuizează resursele fitoplanctonice; alterează fluxul hidrodinamic; afectează negativ alte specii de polichete; interacționează cu alte specii exotice; afectează activitățile recreaționale; contribuie la schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a |





| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/prioritizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|---|-----|---------------------------------------|---|
| | | | <p>serviciilor ecosistemice.</p> <p>Se dezvoltă și în habitate naturale unde interacționează cu speciile autohtone. Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice.</p> <p>Origine: Indo-Pacific</p> |
| <i>Polydora cornuta</i> (Polychaeta) | I | GRIIS | <p>Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice.</p> <p>Origine: Atlantic</p> |
| <i>Polydora websteri</i> (Polychaeta) | I | GRIIS | <p>Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice.</p> <p>Origine: Atlantic</p> |
| <i>Crassostrea virginica</i> , stridie americană (Bivalvia) | I | GRIIS | <p>Biofouling, schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Se poate dezvolta în asociațiile bentale, schimbând structura acestora. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast ca stadii larvare, pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice.</p> <p>Origine: America de Nord</p> |



| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/priorizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|--|-----|-------------------------------------|--|
| <i>Magallana (Crassostrea) gigas</i> , stridia de Pacific (Bivalvia) | I | GRIIS, Nentwig et al. 2018 | <p>Specia ocupă nișa de habitat a unor specii autohtone. Schimbarea structurii biocenozelor acvatice.</p> <p>Se poate dezvolta în asociațiile bentale, schimbând structura acestora. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast ca stadii larvare, pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major.</p> <p>Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice.</p> <p>Origine: Indo-Pacific</p> |
| <i>Dreissena polymorpha</i> (Bivalvia) | I | Nentwig et al. 2018, IUCN | <p>Biofouling în ape dulci. Datorită capacității lor de colonizare a suprafețelor dure, scoicile invadează și blochează conductele de alimentare cu apă și sistemele de filtrare a apei, instalații generatoare de electricitate, sisteme de prevenire a incendiilor, baraje de navigație, docuri, plase de pescuit, unelte de pescuit, carenele navelor comerciale și de agrement.</p> <p>Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. Se poate dezvolta în asociațiile bentale naturale, schimbând structura acestora. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice.</p> <p>Origine: Ponto-caspica</p> |
| <i>Dreissena bugensis</i> (Bivalvia) | I | GRIIS | <p>Biofouling în ape dulci. Datorită capacității lor de colonizare a suprafețelor dure, scoicile invadează și blochează conductele de alimentare cu apă și sistemele de filtrare a apei, instalații generatoare de electricitate, sisteme de prevenire a</p> |

| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/prioritizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|--|-----|---------------------------------------|--|
| | | | <p>incendiilor, baraje de navigație, docuri, plase de pescuit, unelte de pescuit, carenele navelor comerciale și de agrement. Schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice.</p> <p>Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. Se poate dezvoltă în asociațiile bentale naturale, schimbând structura acestora. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice.</p> <p>Origine: Ponto-caspica, nativă în regiunea sudică a râului Bug și bazinul Niprului, Ucraina.</p> |
| <i>Mytilopsis leucophaeata</i> (Bivalvia) | I | - | <p>Specia participă la formarea biofoulingului marin ca și la schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice.</p> <p>Origine: America de Nord (Golful Mexic)</p> |
| <i>Corbicula fluminea</i> , scoica asiatică (Bivalvia) | I | GRIIS, Nentwig et al. 2018 | <p><i>C. fluminea</i> formează biofouling, afectând structurile submerse și provocând daune economice în sectorul transporturilor și cel energetic. Spre exemplu, specia provoacă daune în valoare de milioane de dolari prin înfundarea conductelor de admisie a apei. Juvenilii de <i>C. fluminea</i> sunt transportați de curenții de apă în conductele hidrocentralelor unde se atașează de pereți prin fire de bisus, crescând și în cele din urmă obstrucționând fluxul de apă. Mai multe reactoare nucleare au trebuit să fie închise temporar pentru eliminarea scoicii invazive din sistemele de răcire. Schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice.</p> <p>Origine: Asia de Est</p> |

| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/prioritizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|--|-----|---------------------------------------|---|
| <i>Mya arenaria</i> (Bivalvia) | I | GRIIS | <i>Mya arenaria</i> este una dintre speciile cu impact major asupra ecosistemelor bentale din Marea Neagră. Speciile invazive care sunt transportate în apă de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Atlanticul de Nord |
| <i>Anadara kagoshimensis</i> (Bivalvia) | I | GRIIS | <i>Anadara kagoshimensis</i> este una dintre speciile cu impact major asupra ecosistemelor bentale din Marea Neagră. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Indo-Pacifica |
| <i>Arcuatula senhousia</i> (Bivalvia) | I | GRIIS | Se poate dezvolta în asociațiile bentale, schimbând structura acestora. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Pacificul de NV |
| <i>Teredo navalis</i> (Bivalvia) | I | GRIIS | Speciile invazive pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor |



| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/prioritizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|--|-----|---------------------------------------|--|
| | | | acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică |
| <i>Corambe obscura</i> (Gasteropoda) | I | GRIIS | Se dezvoltă în zone populate cu brizoare. Speciile invazive pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Atlanticul de Nord |
| <i>Rapana venosa</i> , <i>rapana</i> (Gasteropoda) | I | GRIIS, Nentwig et al. 2008 | <i>Rapana</i> este una dintre speciile cu impact major asupra ecosistemelor bentale din Marea Neagră. Speciile invazive pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Indo-Pacific |
| <i>Calocalanus arcuicornis</i> (Copepoda) | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Calocalanus pavo</i> (Copepoda) | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Calocalanus pavoninus</i> | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care |



| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/prioritizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|--|-----|---------------------------------------|---|
| (Copepoda) | | | sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Calocalanus plumulosus</i> (Copepoda) | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Calocalanus tenuis</i> (Copepoda) | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Mecynocera clausi</i> (Copepoda) | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Ctenocalanus vanus</i> (Copepoda) | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea |



| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/priorizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|--|-----|-------------------------------------|---|
| | | | structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Oithona davisae</i> (Copepoda) | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Oncaea mediterranea</i> (Copepoda) | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Acartia tonsa</i> (Copepoda) | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Paracalanus aculeatus</i> (Copepoda) | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |



| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/priorizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|--|-----|-------------------------------------|--|
| <i>Paracalanus nanus</i> (Copepoda) | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Pontella mediterranea</i> (Copepoda) | I | GRIIS | Specie pelagică, care poate dezvolta populații de masă. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică (Atlantic) |
| <i>Amphibalanus improvisus</i> (Maxillopoda) | I | GRIIS, Nentwig et al. 2018 | Este una din principalele specii care contribuie la formarea foulingului marin. Formează biofouling pe nave și construcții hidrotehnice, reduce productivitatea în ferme marine; intră în competiție cu specii native pentru hrană și habitat. Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Atlanticul de Nord |
| <i>Amphibalanus amphitrite</i> (Cirripedia) | I | GRIIS | Este una din principalele specii care contribuie la formarea foulingului marin. Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Indo-Pacific |

| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/priorizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|---|-----|-------------------------------------|--|
| <i>Balanus perforatus</i> (Cirripedia) | I | GRIIS | Este una din speciile care contribuie la formarea foulingului marin. Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică (Atlantic) |
| <i>Verruca spengleri</i> (Cirripedia) | I | GRIIS | Este una din speciile care contribuie la formarea foulingului marin. Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică (Atlantic) |
| <i>Lepas sp.</i> (Cirripedia) | I | GRIIS | Este una din speciile care contribuie la formarea foulingului marin. Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: specie oceanică, cosmopolită |
| <i>Callinectes sapidus</i> , crab albastru (Malacostraca) | I | GRIIS | Speciile invazive pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Atlanticul de Nord |
| <i>Pacifastacus leniusculus</i> (Malacostraca) | I | GRIIS, UE, Nentwig et al. 2018 | Intervine în asociațiile naturale prin concurența cu specii de crustacee autohtone. Are impact negativ asupra biodiversității native, este vector pentru patogeni specifici; contribuie la erodarea malurilor, mobilizarea sedimentelor |

| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/priorizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|--|-----|--------------------------------------|---|
| | | | <p>(efect negativ asupra transparenței apei).</p> <p>Speciile invazive pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice.</p> <p>Origine: America de Nord</p> |
| <i>Rhithropanopeus harrisi</i> , crab olandez (Malacostraca) | I | GRIIS, Nentwig et al. 2018 | <p>Specie alogenă ce poate fi transportată în apa de balast; poate produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. În Europa, <i>R. harrisi</i> are un impact negativ asupra speciilor autohtone și asupra speciilor de pești care se hrănesc cu bentos. Intervine în asociațiile naturale prin concurența cu specii de decapode autohtone. De asemenea, alterează lanțurile trofice. În Texas a eliminat o specie nativă de crustaceu. Este, de asemenea, rezervor viral pentru maladii care pot afecta speciile native de crustacee.</p> <p>Origine: Indo-Pacific</p> |
| <i>Eriocheir sinensis</i> , crab chinezesc (Malacostraca) | I | GRIIS, UE, IUCN, Nentwig et al. 2018 | <p>Specia produce modificări ale structurii malurilor prin săpare de galerii. Intervine în asociațiile naturale prin concurența cu specii de decapode autohtone. Speciile invazive pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice.</p> <p>Origine: Asia de Sud-Est</p> |
| <i>Hemigrapsus sanguineus</i> (Malacostraca) | I | GRIIS | <p>Intervine în asociațiile naturale prin concurența cu specii de decapode autohtone. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea,</p> |



| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/priorizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|--|-----|-------------------------------------|--|
| | | | produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Indo-Pacific |
| <i>Palaemon macrodactylus</i> (Malacostraca) | I | GRIIS | Intervine în asociațiile naturale prin concurența cu specii de decapode autohtone. Speciile invazive care sunt transportate în apa de balast pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Indo-Pacific |
| <i>Molgula manhattensis</i> (Asciadiacea) | I | GRIIS | Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Atlanticul de Nord |
| <i>Styela clava</i> (Asciadiacea) | I | GRIIS | Speciile invazive care contribuie la formarea foulingului pot produce modificări profunde ale habitatelor și impact economic major. De asemenea, produc schimbarea structurii biocenozelor acvatice și a serviciilor ecosistemice. Origine: Pacificul de NV |
| <i>Eichhornia crassipes</i> , zambila de apă (Liliopsida) | I | GRIIS, UE, IUCN | Impact negativ asupra transportului fluviatil; competiție cu specii native; modificarea habitatelor naturale, colmatare - impact social asupra activităților umane tradiționale habitatelor naturale; colmatarea și obturarea canalelor agricole de irigație, blocarea infrastructurilor submerse. Origine: America de Sud |
| <i>Cenchrus longispinus</i> , iarbă spinoasă | N | GRIIS | Specie transportată preponderent prin intermediul transportului rutier, turismului. Modifică ecosistemele naturale; competiție cu speciile de plante |



MINISTERUL MEDIULUI





| Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică) | N/I | Încadrare liste prezență/prioritizare | Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă |
|--|-----|---|---|
| (Magnoliopsida) | | | native. Origine: America de Nord |
| <i>Ondatra zibethicus</i> , bizam (Mammalia) | I | GRIIS, ESENIAS, UE, Nentwig et al. 2018 | Activitatea speciei contribuie la deteriorarea malurilor; contribuie la reducerea covorului vegetal, competiția cu specii native de mamifere, prădător al amfibienilor și moluștelor, impact ocazional asupra culturilor agricole, contaminarea apelor din cauza riscului de transfer de boli la animalele domestice și om. Origine: America de Nord |
| <i>Rattus rattus</i> , șobolan negru (Mammalia) | I | GRIIS, ESENIAS, IUCN | Specie ce este transportată în principal ca și pasager clandestin, prin transporturi de bunuri și/sau de persoane. Prădare și competiție fauna nativă, vector pentru patogeni cu impact negativ pentru sănătatea umană și a faunei native și/sau de interes economic/comercial. Origine: Asia de Sud-Est |



MINISTERUL MEDIULUI





5. Bibliografie

5.1. Referințe bibliografice utilizate în text

- Cogălniceanu, D., Preda, C., Stănescu, F., Memedemin, D., Bacher, S. (2017). Alien terrestrial vertebrates in the ESENIAS region. In: Trichkova T, Uludağ A, Zenetos A, Tomov R, Vladimirov V, Cogălniceanu D, Duplić A (Eds) ESENIAS Scientific Reports 2. East and South European Network for Invasive Alien Species – A tool to support the management of alien species in Bulgaria (ESENIAS-TOOLS). IBER-BAS, ESENIAS, Sofia, Bulgaria, 560 pp.
- Cogălniceanu, D., Skolka, M., Stănescu, F., Tudor, M., Memedemin, D., Preda, C., Wong, L.J., Pagad, S. (2020). Global Register of Introduced and Invasive Species - Romania. Version 1.2. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/fgqcsu> accessed via GBIF.org on 2020-06-24.
- EU Pesticides Database 2020. Disponibil la <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database>
- Global Invasive Species Database (2020). http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php on 24-06-2020
- Nentwig, W., Bacher, S., Kumschick, S., Pyšek, P., & Vilà, M. (2018). More than “100 worst” alien species in Europe. *Biological Invasions*, 20(6), 1611-1621.

5.2. Referințe bibliografice utilizate pentru identificarea măsurilor de management aplicate la nivel național și internațional, în domeniul transporturilor

- DeShon, D. L., Wong, W. H., Farmer, D., & Jensen, A. J. (2016). The ability of scent detection canines to detect the presence of quagga mussel (*Dreissena rostriformis bugensis*) veligers. *Management of Biological Invasions*, 7(4), 419–428. <https://doi.org/10.3391/mbi.2016.7.4.11>
- Watters, A., Gerstenberger, S. L., & Wong, W. H. (2013). Effectiveness of EarthTec® for killing invasive quagga mussels (*Dreissena rostriformis bugensis*) and preventing their colonization in the Western United States. *Biofouling*, 29(1), 21–28.
- Awad, A., Haag, F., Anil, A. C., & Abdulla, A. (2014). Guidance on Port Biological Baseline Surveys (PBBS) GloBallast Monograph Series No.22. GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships, IOI, NIO, IUCN. Retrieved from <http://globallast.imo.org>.
- Blackman, R. C., Benucci, M., Donnelly, R. C., Hänfling, B., Harper, L. R., Sellers, G. S., & Handley, L. L. (2020). Simple, sensitive and species-specific assays for detecting quagga and zebra mussels (*Dreissena rostriformis bugensis* and *D. polymorpha*) using environmental DNA. *Management of Biological Invasions* (Vol. 11). <https://doi.org/10.3391/mbi.2020.11.2.04>





- Brown, C. J., Albuquerque, R. M., Cragg, S. M., & Eaton, R. A. (2000). Effects of CCA (Copper-Chrome-Arsenic) preservative treatment of wood on the settlement and recruitment of barnacles and tube building polychaete worms. *Biofouling*, 15(1–3), 151–164. <https://doi.org/10.1080/08927010009386306>
- Burton, D. T., Richardson, L. B., & Taylor, R. J. (1984). Control of colonial hydroid macrofouling by free-field ultrasonic radiation. *Science*, 223(4643), 1410–1411. <https://doi.org/10.1126/science.223.4643.1410>
- Cangelosi Allegra A., Knight, I. T., Balcer, M., Wright, D., Dawson, R., Blatchley, C., ... Taverna, J. (2001). The Great Lakes Ballast Technology Demonstration Project: Biological Effectiveness Test Program (including MV Regal Princess trials). In 1st International Ballast Water Treatment R&D Symposium (pp. 88–94).
- Claudi, R., Prescott, T. H., Prescott, K. L., Mastitsky, S. E., Evans, D., & Taraborelli, A. C. (2013). Evaluating high pH for control of dreissenid mussels. *Management of Biological Invasions*, 4(2), 101–111. <https://doi.org/10.3391/mbi.2013.4.2.02>
- Coughlan, N. E., Walsh, D. A., Caffrey, J. M., Davis, E., Lucy, F. E., Cuthbert, R. N., & Dick, J. T. A. (2018). Cold as Ice: A novel eradication and control method for invasive Asian clam, *Corbicula fluminea*, using pelleted dry ice. *Management of Biological Invasions*, 9(4), 463–474. <https://doi.org/10.3391/mbi.2018.9.4.09>
- Cowart, D. A., Renshaw, M. A., Gantz, C. A., Umek, J., Chandra, S., Egan, S. P., ... Larson, E. R. (2018). Development and field validation of an environmental DNA (eDNA) assay for invasive clams of the genus *Corbicula*. *Management of Biological Invasions*, 9(1), 27–37. <https://doi.org/10.3391/mbi.2018.9.1.03>
- de Rincon, O., & Morris, E. (2003). Studies on selectivity and establishment of “Pelo de Oso” (*Garveia franciscana*) on metallic and non-metallic materials submerged in Lake Maracaibo, Venezuela. *Anti-Corrosion Methods and Materials*, 50(1), 17–24. <https://doi.org/10.1108/00035590310456252>
- De Ventura, L., Kopp, K., Seppälä, K., & Jokela, J. (2017). Tracing the quagga mussel invasion along the Rhine river system using eDNA markers: early detection and surveillance of invasive zebra and quagga mussels. *Management of Biological Invasions*, 8(1), 101.
- Dragsund, E., Andersen, A. B., Johannessen, B. O. (2003). Ballast Water Treatment by Ozonation. In S. Raaymakers (Ed.), 1st International Ballast Water Treatment R&D Symposium. London: International Maritime Organization.
- Făgăraș, M. (2018). *Cenchrus longispinus* (Hack) Fernald, one of the most aggressive alien plants on the romanian black sea coast. In *Diversity in Coastal Marine Sciences* (pp. 383-395). Springer, Cham.
- Alvarez, F., Hines, A. H., & Reaka-Kudla, M. L. (1995). The effects of parasitism by the barnacle *Loxothylacus panopaei* (Gissler) (Cirripedia: Rhizocephala) on growth and survival of the host crab *Rhithropanopeus harrisi* (Gould) (Brachyura: Xanthidae).





UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

- Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 192(2), 221–232. [https://doi.org/10.1016/0022-0981\(95\)00068-3](https://doi.org/10.1016/0022-0981(95)00068-3)
- Gingera, T. D., Bajno, R., Docker, M. F., & Reist, J. D. (2017). Environmental DNA as a detection tool for zebra mussels *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) at the forefront of an invasion event in Lake Winnipeg, Manitoba, Canada. *Management of Biological Invasions*, 8(3), 287–300. <https://doi.org/10.3391/mbi.2017.8.3.03>
 - Harrington, D. K., Van Benschoten, J. E., Jensen, J. N., Lewis, D. P., & Neuhauser, E. F. (1997). Combined use of heat and oxidants for controlling adult zebra mussels. *Water Research*, 31(11), 2783–2791. [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(96\)00321-1](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(96)00321-1)
 - Laranjeira, C. M., & Nadais, G. (2008). *Eichhornia crassipes* control in the largest Portuguese natural freshwater lagoon. In *EPPO Bulletin* (Vol. 38, pp. 487–495). <https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.2008.01268.x>
 - Ludwig, S., Tschá, M. K., Patella, R., Oliveira, A. J., & Boeger, W. A. (2014). Looking for a needle in a haystack: Molecular detection of larvae of invasive *Corbicula* clams. *Management of Biological Invasions*. <https://doi.org/10.3391/mbi.2014.5.2.07>
 - Luoma, J. A., Dean, J. C., Severson, T. J., Wise, J. K., & Barbour, M. T. (2017). Use of alternating and pulsed direct current electrified fields for zebra mussel control. *Management of Biological Invasions*. <https://doi.org/10.3391/mbi.2017.8.3.05>
 - Matheickal J.T., Waite T.D., Mylvaganam S.T. (2003a). Ballast Water Treatment by Filtration. In S. Raaymakers (Ed.), 1st International Ballast Water Treatment R&D Symposium. London: International Maritime Organization.
 - McLean, R. I. (1972). Chlorine tolerance of the colonial hydroid *Bimeria franciscana*. *Chesapeake Science*, 13(3), 229–230. <https://doi.org/10.2307/1351072>
 - Molloy, D. P., Mayer, D. A., York, N., Museum, S., Over, I., Chemical, E., ... Paradigm, R. (2007). Overview of a Novel Green Technology: Biological Control of Zebra and Quagga Mussels with Environmental Protection. [http://www.aquaticnuisance.org/wordpress/wp-content/uploads/2009/01/Dreissena Novel Green Technology for *Dreissena* Control \(4\) Malloy.pdf](http://www.aquaticnuisance.org/wordpress/wp-content/uploads/2009/01/Dreissena%20Novel%20Green%20Technology%20for%20Dreissena%20Control%20(4)%20Malloy.pdf)
 - O'Reilly, S. (2015). Assessing the toxicity of biocides on the North American signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana) to aid eradication Sinead O ' Reilly. University of Glasgow. <http://theses.gla.ac.uk/6429/>
 - Orueta, J. F., Aranda, Y., Gómez, T., Tapia, G. G., & Sanchez-Mármol, L. (2005). Successful eradication of invasive rodents from a small island through pulsed baiting inside covered stations. In *Issues in Bioinvasion Science: EEI 2003: A Contribution to the Knowledge on Invasive Alien Species* (pp. 141–147). https://doi.org/10.1007/1-4020-3870-4_14
 - Pinori, E., Berglin, M., Brive, L. M., Hulander, M., Dahlström, M., & Elwing, H. (2011).



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



- Multi-seasonal barnacle (*Balanus improvisus*) protection achieved by trace amounts of a macrocyclic lactone (ivermectin) included in rosin-based coatings. *Biofouling*, 27(9), 941–953. <https://doi.org/10.1080/08927014.2011.616636>
- Pucherelli, S. F., & Claudi, R. (2017). Evaluation of the effects of ultra-violet light treatment on quagga mussel settlement and veliger survival at Davis Dam. *Management of Biological Invasions*, 8(3), 301–310. <https://doi.org/10.3391/mbi.2017.8.3.04>
 - Richardson, L. B., Burton, D. T., & Stavola, A. M. (1982). A comparison of ozone and chlorine toxicity to three life stages of the American oyster *Crassostrea virginica*. *Marine Environmental Research*, 6(2), 99–113. [https://doi.org/10.1016/0141-1136\(82\)90024-1](https://doi.org/10.1016/0141-1136(82)90024-1)
 - Van Benschoten, J. E., Jensen, J. N., Brady, T. J., Lewis, D. P., Sferrazza, J., & Neuhauser, E. F. (1993). Response of zebra mussel veligers to chemical oxidants. *Water Research*, 27(4), 575–582. [https://doi.org/10.1016/0043-1354\(93\)90166-F](https://doi.org/10.1016/0043-1354(93)90166-F)
 - Rocha, R. M., Cangussu, L. C., & Braga, M. P. (2010). Stationary substrates facilitate bioinvasion in Paranaguá Bay in Southern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58(SPEC. ISSUE 3), 23–28. <https://doi.org/10.1590/s1679-87592010000700004>
 - Russell, J. C., Clout, M. N., & Towns, D. R. (2007). Early detection and eradication of invading rats. In K. A. F. Witmer, G. W., W. C. Pitt (Ed.), *Managing Vertebrate Invasive Species* (pp. 268–272). Fort Collins, Colorado, USA: USDA/APHIS Wildlife Services, National Wildlife Research Center. Retrieved from <papers://df763eb3-d427-4085-8a21-10fb2c44520b/Paper/p9406>
 - Sarat, E., Mazaubert, E., Dutartre, A., Poulet, N., & Soubeyran, Y. (2015). Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques - Connaissances pratiques. Comprendre pour agir - ONEMA (Vol. 1). Onema. Retrieved from <http://www.onema.fr/IMG/pdf/EEE-Vol1-complet.pdf>
 - Stockton-Fiti, K. A., & Claudi, R. (2017). Use of a differential simple stain to confirm mortality of dreissenid mussel veligers in field and laboratory experiments. *Management of Biological Invasions*. <https://doi.org/10.3391/mbi.2017.8.3.06>
 - Sutherland, T., Levings, C., Petersen, S., & Hesse, W. (2003). The influence of cyclonic separation and UV treatment on the mortality of marine plankton. In Steve Raaymakers (Ed.), *1st International Ballast Water Treatment R&D Symposium, IMO London 26-27 March 2001: Symposium Proceedings*. GloBallast Monograph Series No. 5. London: International Maritime Organization. <http://www.imo.org/en/OurWork/PartnershipsProjects/Documents/Mono5.pdf>
 - Tamburri, M. N., Wasson, K., & Matsuda, M. (2002). Ballast water deoxygenation can prevent aquatic introductions while reducing ship corrosion. *Biological Conservation*, 103(3), 331–341. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(01\)00144-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(01)00144-6)
 - Toth, G. B., & Lindeborg, M. (2008). Water-soluble compounds from the breadcrumb





- sponge *Halichondria panicea* deter attachment of the barnacle *Balanus improvisus*. Marine Ecology Progress Series, 354, 125–132. <https://doi.org/10.3354/meps07275>
- Van Benschoten, J. E., Jensen, J. N., Brady, T. J., Lewis, D. P., Sferrazza, J., & Neuhauser, E. F. (1993). Response of zebra mussel veligers to chemical oxidants. Water Research, 27(4), 575-582.
 - Wittenberg, R., & Cock, M. J. W. (2001). Invasive alien species: a toolkit of best prevention and management practices. Invasive alien species: a toolkit of best prevention and management practices. Wallingford, Oxon, UK: CAB International. <https://doi.org/10.1079/9780851995694.0000>
 - Wittmann, M. E., Gamble, A., & Allen, B. (2011). The Control of Asian clam (*Corbicula fluminea*) in Lake Tahoe with Benthic Barriers: The Influence of Water Temperature on Mortality. Tahoe Resource <https://doi.org/10.2172/900896>



MINISTERUL MEDIULUI

