



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

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 activităților piscicole 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 activităților piscicole 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 activităților piscicole aplicate în alte state cu potențial de replicare în România	7
3.1. Evaluarea potențialului de replicare și delimitarea de măsuri eficiente de gestionare a speciilor alogene invazive în sectorul piscicol.....	8
3.2. Recomandări privind măsurile de gestionare a speciilor alogene invazive în sectorul piscicol	10
4. Specii alogene invazive cu impact major asupra sectorului piscicol în România	34
5. Bibliografie	42
5.1. Referințe bibliografice utilizate în text	42
5.2. Referințe bibliografice utilizate pentru identificarea măsurilor de management aplicate la nivel național și internațional, în sectorul piscicol	42



MINISTERUL MEDIULUI





1. Rezumat

În cadrul prezentei subactivități au fost identificate în total 47 studii de caz (din minim 40 studii de caz necesare) după cum urmează:

- Studii de caz relevante pentru tipurile de ecosisteme acvatiche:
 - ✓ Lotice (ex. râuri): 43
 - ✓ Lentice (ex. lacuri): 44
 - ✓ Deltaice/ zone umede: 44
 - ✓ Costiere: 25
 - ✓ Bazine piscicole: 42
- Studii de caz relevante pentru agenți patogeni (fungi): 3
- Studii de caz relevante pentru plante: 7
- Studii de caz relevante pentru nevertebrate: 15
- Studii de caz relevante pentru pești: 19
- 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: 4
- Studii de caz relevante pentru alte categorii de vertebrate (Chordata, Ascidiacea): 2
- Specii cu impact (potențial) major sau relevante pentru România pentru care au fost prezentate măsuri de combatere (din minim 20 specii necesare): 27
- Specii nominalizate ca având un impact (potențial) major sau relevante pentru România, și pentru care sunt aplicabile măsurile de management recomandate: 52





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

În urma consultării bibliografiei de specialitate și a altor resurse disponibile în domeniul public, nu a fost identificat nici un studiu de caz în care să se prezinte modul de aplicare și rezultatele obținute în detectarea, prevenția, controlul sau eradicarea la nivel național a speciilor alogene, în sectorul piscicol. Trebuie menționat că multe din speciile de pești alogene au fost introduse deliberat și sunt folosite în populări pentru valorificarea în acest sector de activitate, astfel încât nu putem discuta despre măsuri de management pentru combaterea acestora. De asemenea, în cazul speciei de melc prădător marin alogen *Rapana venosa*, introdus accidental și prezent în ecosistemele costiere ale Mării Negre din România, acesta este valorificat ca resursă piscicolă și sunt stabilite cote de recoltare pentru a nu afecta efectivele populaționale și induce un declin numeric.



MINISTERUL MEDIULUI



3. Studii de caz privind bune practici de eradicare/control a speciilor alogene invazive cu impact major în managementul activităților piscicole 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 47 studii de caz (Figura 1) publicate în perioada 1978-2020, în care se prezintă modul de aplicare și rezultatele obținute în detectarea, prevenția, controlul și eradicarea la nivel național a speciilor alogene, în sectorul piscicol.

Studiile, astfel, identificate s-au desfășurat în diferite locații de pe 6 continente, majoritatea din Europa (68%) și America de Nord (23%) (Figura 2). Majoritatea măsurilor aplicate sunt măsuri de combatere mecanică (n=20) și chimică (n=10), urmate de combaterea biologică (n=3), restul fiind diferite combinații: detectare, prevenție și combatere chimică/biologică/mecanică (Tabel 1). În ceea ce privește măsurile de combatere chimică, s-a constatat utilizarea unor pesticide care la momentul actual nu mai sunt acceptate la nivelul UE (EU Pesticides Database, 2020) (menționate în tabelul 1). De asemenea, au fost folosite substanțe dezinfectante (ale căror ingrediente nu sunt întotdeauna divulgate în întregime de către producători) cu potențiale efecte adverse asupra biodiversității native din mediul acvatic.

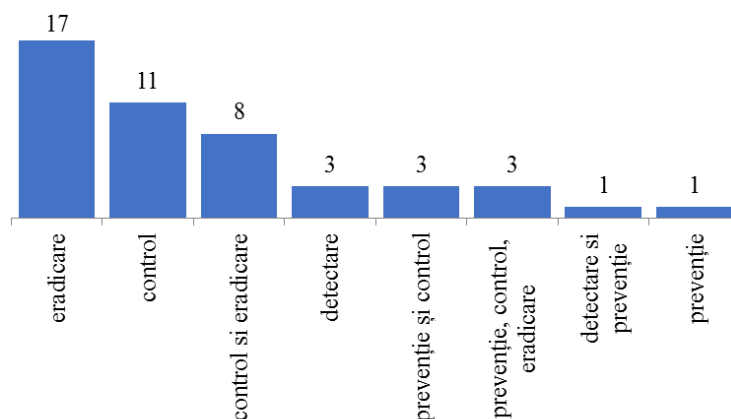


Figura 1. Categoriile de măsuri de management aplicate la nivel internațional împotriva speciilor alogene invazive, relevante pentru sectorul piscicol

Măsurile de management aplicate la nivel internațional au avut ca obiectiv combaterea a 27 specii alogene invazive (1 agent patogen, 5 specii de plante acvatice, 2 specii de gastropode, 2 de bivalve, 1 de ascidii, 5 specii de crustacei, 9 specii de pești, o specie de mamifere, una de amfibieni), iar tipurile majore de ecosisteme vizate au fost cele



litorale și costiere, zone umede, ecosisteme acvatice lentice, lotice, bazine piscicole (Tabel 1). Bunele practici integrate în managementul activităților piscicole 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).

Nu au fost identificate măsuri de management aplicate în sectorul piscicol la nivel internațional care să vizeze specii alogene de păsări care să fie relevante pentru sectorul piscicol din România (prezente sau cu potențial de pătrundere în România), respectiv impactul acestora nu justifică aplicarea unor măsuri de combatere specifice sectorului piscicol. O parte din măsurile identificate se pot aplica și reptilelor acvatice alogene prezente sau cu potențial de pătrundere în România. În ceea ce privește speciile alogene de pești, de regulă acestea au fost introduse deliberat pentru valorificare – piscicultură, pescuit sportiv/de agrement. Aceste acțiuni nu pot fi categorisite drept bune practici, întrucât are loc introducerea și întreținerea deliberată a efectivelor populaționale, în scop economic.

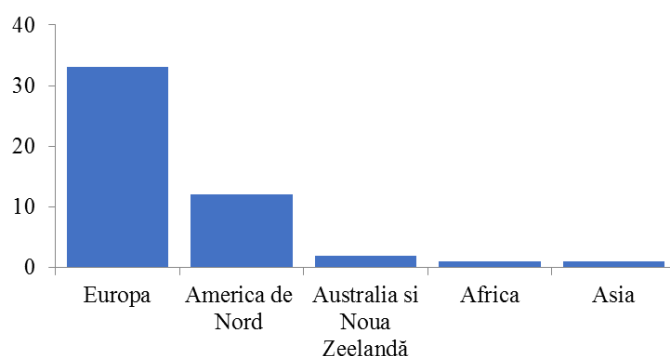


Figura 2. Originea și numărul studiilor de caz unde s-au aplicat măsuri de management împotriva speciilor alogene invazive, relevante pentru sectorul piscicol.

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

Potențialul de replicare a măsurilor de management aplicate la nivel internațional 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,





UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

- 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

Potențialul de replicare al măsurilor de management identificate a fost evaluat ca fiind ridicat (n=17) și foarte ridicat (n=11) în procent de 60%, cele din categoria cu potențial de replicare mediu (n=10) având o pondere mai redusă, de 21% (Figura 3). Pentru unele din metodele de management propuse (n=9, reprezentând 19%) nu se recomandă aplicarea lor în România în pofida eficienței lor deoarece: (1) implică utilizarea unor substanțe chimice interzise: rotenona și acidul peracetic; sau (2) implică introducerea unei alte specii alogene pentru biocontrolul speciei alogene țintă.

Eficiența măsurilor de management aplicate la nivel internațional 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. Astfel, din totalul de 47 de măsuri de management aplicate la nivel internațional, majoritatea, 66 % (n=34) au fost evaluate ca având o eficiență ridicată (n=15) și foarte ridicată (n=19), iar un procent de 22% au fost evaluate cu o eficiență medie (Figura 4).

Analiza combinată a 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 activităților din sectorul piscicol 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, inclusiv informații privind:

- ✓ Tipurile majore de ecosisteme acvatice din România în care sunt aplicabile
- ✓ Speciile alogene invazive vizate
- ✓ Tipul măsurii aplicate
- ✓ Eficiența măsurii (evaluată pe baza datelor și informațiilor disponibile)
- ✓ Potențialul de replicare la nivel național



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



UNIUNEA EUROPEANĂ

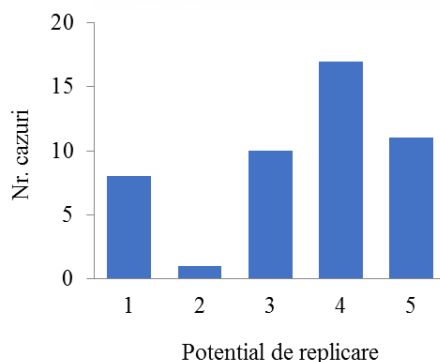
Instrumente Structurale
2014-2020

Figura 3. Evaluarea potențialului de replicare în România a măsurilor de management propuse (n=47), evaluate pe o scară de la 1 la 5; 1= foarte redus, 5= foarte ridicat.

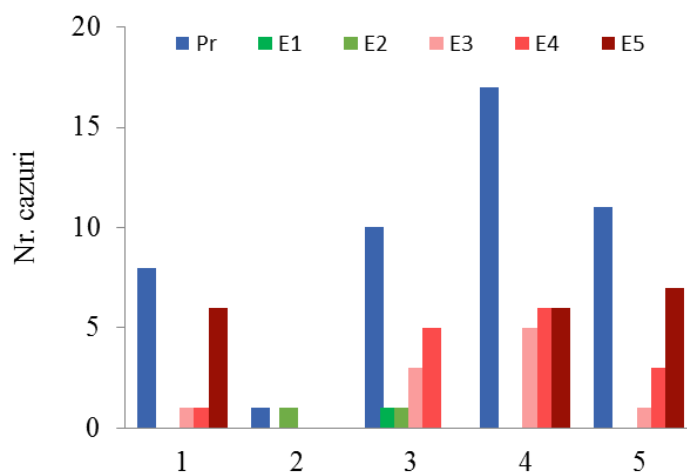


Figura 4. Măsurile de management identificate la nivel internațional pentru sectorul piscicol (n=47), prezentate în funcție de potențialul lor de replicare în România (Pr) evaluat pe o scară de la 1 la 5 (1= foarte redus, 5= foarte ridicat), și eficiența acestora: E5 = eficiență foarte ridicată, E4 = eficiență ridicată, și E3 = eficiență medie, E2 = eficiență redusă, E1 = eficiență foarte redusă.

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

În urma analizei măsurilor aplicate la nivel internațional pentru combaterea speciilor alogene invazive în sectorul piscicol, luând în considerare efectele (pozitive/negative), aplicabilitatea (ex. universală, pe tip de habitat, specie-specifică etc.) și potențialul de replicare în România, am identificat 23 bune practici pe care le recomandăm pentru a fi integrate în managementul activităților din sectorul piscicol din România (delimitate în tabelul 1). Deși majoritatea acestor măsuri vizează controlul și eradicarea speciilor alogene, considerăm că sunt foarte importante și măsurile de detectare timpurie (ex. cu ajutorul tehnologiei GIS, monitorizare în teren) și prevenție a introducerii și răspândirii speciilor



MINISTERUL MEDIULUI

UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VERITAS ET SAPIENTIAMANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

alogene (ex. interzicerea/limitarea utilizării de specii alogene în activitățile de piscicultură/pescuit de agrement), anterior aplicării unor măsuri de combatere directă (mecanice, biologice, chimice). În prezent, metodele de detectare rapidă a speciilor alogene acvatice utilizând ADN-ul din mediu (eDNA) sunt din ce în ce mai performante și mai accesibile (Muha et al. 2017; Uchii et al. 2016; Valentini et al. 2016), fiind un instrument recomandat deosebit de important în managementul timpuriu al speciilor alogene invazive.

În cazul măsurilor de combatere, sunt preferate bunele practici integrative, care combină două sau mai multe tipuri de măsuri (dectecție/prevenție și măsuri biologice/mecanice/chimice). Astfel, pentru managementul speciilor alogene relevante pentru sectorul piscicol, recomandăm măsuri:

- **de detectare timpurie:** monitorizare în teren, modelări ale distribuției potențiale, utilizarea tehnicilor de ADN de mediu, colectarea de date cu implicarea publicului larg (citizen science) și/sau a comunităților de pescari;
- **de prevenție:** cea mai utilă și recomandată măsură se referă la reglementarea strictă în ceea ce privește introducerea speciilor alogene (relevant pentru toate categoriile taxonomice), în orice sector de activitate (piscicultură, sectorul silvic, comerț etc.) unde este necesară menținerea de populații ale acestor specii pentru valorificare. Astfel, este recomandată descurajarea/interzicerea: (i) introducerii și menținerii de populații de specii alogene în ecosistemele acvatice din România, (ii) acvaculturii/pisciculturii cu specii alogene, în general. Alte măsuri de prevenție recomandate se referă la impunerea și respectarea măsurilor de carantină, igiena uneltelor/echipamentelor utilizate, spre exemplu - dezinfectarea echipamentelor de pescuit și a ambarcațiunilor (relevant în mod deosebit în cazul speciilor alogene nevertebrate și agenți patogeni);
- **mecanice/fizice:** golirea bazinelor/iazurilor și curățarea acestora (relevant pentru agenți patogeni, plante, nevertebrate și pești) – măsura recomandată pentru habitate acvatice de dimensiuni reduse/medii (se impune translocarea anterioară a speciilor de interes conservativ și repopularea după tratament); amplasarea de filtre pe canalele ce conectează diferite habitate acvatice (relevant pentru toate categoriile de macronevertebrate și vertebrate acvatice alogene, precum și pentru plante); eliminarea indivizilor prin pescuit, electrofishing, utilizarea de plase monofilament/ microrețea (relevant pentru specii alogene de pești, reptile acvatice, unii amfibieni); utilizarea de capcane, colectarea/distrugerea pontelor, cuiburilor/vizuinilor, împușcarea, oferirea de prime de captură - permit controlul eficient al populațiilor (relevant pentru toate grupurile taxonomice de specii alogene de vertebrate); perforarea tunicii (în cazul tunicatelor); încurajarea consumului speciilor alogene (ex. crabi, melci, pești) și capturarea cu capcane sau culegerea manuală; în cazul plantelor avatice se recomandă colectarea (ex. smulgere, cu utilaje de recoltare plutitoare), filtrarea (ex. baraje filtrante) și/sau acoperirea cu pânze biodegradabile/panouri opace care împiedică fotosinteza; biomasa plantelor alogene colectate poate fi valorificată prin compostare; în cazul organismelor ce produc biofouling



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

pe infrastructura/echipamentele submerse din acvacultură/piscicultură (aplicabil și în cazul transporturilor pe apă), este recomandată tratarea acestora cu grăsimi vegetale cu punct de topire ridicat, ceea ce reduce semnificativ aderența la suprafețe a acestor organisme.

- **biologice:** plantarea unor specii native rezistente și/sau cu rol inhibitor (relevant pentru plante alogene); promovarea/ utilizarea unor agenți biologici nativi – ex. prădători/ competitori (relevant pentru o gamă largă de specii alogene); menținerea de specii prădătoare native în bazinele piscicole, anterior introducerii de specii de interes economic (au rol de eliminare a potențialelor specii alogene). **Atenție, combaterea unei specii alogene folosind o altă specie alogena NU este recomandată!**

- **chimice:** utilizarea biocidelor se recomandă doar în cazul bazinelor piscicole izolate, de unde peștii cu valoare economică pot fi scoși înaintea tratamentului; injectarea de CO₂ sub stratul de gheață – recomandat pentru iazuri de suprafețe reduse, bazine piscicole.

O serie de metode propuse nu sunt recomandabile - fie implică utilizarea unor compuși chimici neselectivi și remanenți, majoritatea interziși în cadrul UE, fie introducerea unor dăunători pentru controlul biologic. Oricât de eficientă ar putea părea combaterea biologică folosind alte specii alogene, există riscul ca specia alogena nou introdusă să se stabilească și să producă daune speciilor native, un exemplu în acest sens pentru România fiind introducerea gambusiei (*Gambusia holbrooki*, Actinopterygii) pentru combaterea țânțarilor.

Nu se recomandă aplicarea metodelor chimice de eradicare a speciilor alogene din ecosistemele acvatice, deoarece majoritatea substanțelor biocide propuse nu sunt autorizate în UE, sunt neselective, iar unele remanente în mediu și extrem de nocive pentru o gamă largă de organisme acvatice (inclusiv specii de interes conservativ). La momentul selectării substanțelor active biocide 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 minimal asupra biodiversității native și a sănătății umane, astfel încât efectele adverse produse de măsura selectată să nu le depășească pe cele produse de specia alogena invazivă.



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA

Tabel 1. Descrierea detaliată a bunelor practici integrate în managementul activităților piscicole 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.

Tipurile de ecosisteme 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
Specii-gazdă din ecosisteme acvatice dulcicole: lentice, lotice, deltaice, acvacultură (ex. crescătorii de raci)	<i>Aphanomyces astaci</i> , agentul etiologic al ciumei racilor (Oomyces)	Prevenție și control prin metode chimice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)	Studiu realizat în Finlanda - Lacurile Rytky (Karttula) și Eseppä (Haapavesi): testarea efectelor tratamentului cu acid peracetic (PAA) în laborator, pe indivizi de rac <i>Astacus astacus</i> sălbatici și din cultură, neafecțați anterior de <i>Aphanomyces astaci</i> . Pentru controlul rezultatelor s-a folosit filtrarea absolută a apei cu filtre de 5 μm. PAA s-a dovedit eficient în dezinfectarea mediului, o concentrație de 10 mg/L eradicând toți sporii de <i>A. astaci</i> din mediu. O perioadă de 4 ore este suficientă pentru scăderea PAA la o concentrație care să permită supraviețuirea racilor în proporție de 100%. Cele două metode pot fi combinate pentru a realiza un model eficient de dezinfectare a apei. Concentrația care s-a dovedit eficientă nu este recomandată pentru tratarea apelor în prezența peștilor, fiind cu mult mai mare decât în tratamentele folosite uzual în piscicultură (0.2-1.3 mg/L). Concentrații >1 mg/L cresc mortalitatea peștilor în condiții de cultură. De asemenea, concentrația mare de PAA poate afecta biofiltrele pentru azot. Astfel, tratamentul apei cu PAA ar trebui aplicat înainte ca acestea să fie introduse în sistemul de cultură/acvarii. Acidul peracetic este o substanță activă interzisă în UE la momentul de față (EU Pesticides Database , 2020).	4	1

Tipurile de ecosisteme 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
			Astfel, măsura nu este recomandată pentru replicare în România.		
Ecosisteme acvatice dulcicole: lentic, deltaic; acvacultură/piscicultură	<i>Azolla filiculoides</i> , azola (Polyodiopsida)	Control biologic, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)	Măsura testată în Africa: introducerea de exemplare din specia <i>Stenopelmus rufinusus</i> Gyllenhal, 1835 (Coleoptera: Curculionidae) pentru controlul biologic în 112 locații din Africa de Sud și Zimbabwe. Metoda a fost eficientă producând extincția locală a speciei <i>Azolla filiculoides</i> în 81% din locațiile studiate. Deși nu au fost semnalate efecte negative, nu se recomandă introducerea unei alte specii alogene pentru controlul biologic. Din aceste considerente, potențialul de replicare în România este redus; se recomandă efectuare de studii prin care să se identifice specii native care să poată fi utilizate ca și agenți biologici pentru combaterea speciei alogene.	5	1
Ecosisteme acvatice dulcicole: lotic, lentic, deltaic; piscicultură	<i>Elodea nuttallii</i> , ciurma apelor cu frunze înguste (Liliopsida)	Control și eradicare prin metode mecanice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)	Măsuri aplicate în Germania - lacurile Freigericht, Waging, Ringsee și Karpfsee (2011): s-a reușit inhibarea totală a dezvoltării speciei <i>Elodea nuttallii</i> – utilizând plase care împiedică fotosinteza. Ochiurile recomandate sunt de 0.5 mm, 300 g/mp; s-au acoperit suprafețe de 150 sau 300 mp în fiecare locație. S-a reușit reducerea cu 50%-75% a extinderii speciei <i>Elodea nuttallii</i> în zonele experimentale; metoda nu a afectat plantele acvatice native (acolo unde erau prezente anterior tratamentului). Deși plantele acoperite nu au putut penetra plasa, muguri și fragmente, precum și plante din vecinătatea zonei experimentale au străpuns plasa și au prins rădăcini; după degradarea plaselor de iută (aprox. 15 luni), <i>Elodea nuttallii</i> se extinde din nou. Metoda poate fi replicată în România, dar sunt necesare adaptări pentru îmbunătățirea eficienței metodei; metoda poate fi utilizată ca atare și poate	3	4

Tipurile de ecosisteme 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
			avea o eficiență ridicată în ecosisteme acvatice lentic, de dimensiuni reduse/medii, unde riscul de reinviaie este redus.		
Ecosisteme acvatice dulcicole: lotic, lentic, deltaic; piscicultură	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> (Magnoliopsida)	Control și eradicare prin metode mecanice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)	Măsură aplicată în Franța, regiunea de vest - Jaunay și Gue-Gorand: specia alogenă a fost îndepărtată mecanic cu ajutorul unui mecanism/recoltor plutitor; în aval au fost amplasate baraje cu grilaje care au împiedicat răspândirea fragmentelor de plante; plantele recoltate au fost îngropate; acțiuni realizate în 2006, timp de o săptămână. Smulgere manuală - aplicată ulterior îndepărtării mecanice cu mecanismul plutitor și instalarea a 2 baraje filtrante; plantele îndepărtate au fost depozitate pe o parcelă forestieră, pentru a fi transformate în compost. Monitorizările ulterioare au indicat faptul că metoda a avut succes în eradicarea speciei alogene. Metoda are potențial de replicare în România foarte ridicat, fiind recomandată și aplicabilă pentru o gamă largă de specii acvatice alogene invazive	5	5
			Măsură aplicată în sudul Franței, pe râul Cousturet: smulgere manuală și instalarea a 2 baraje filtrante; plantele îndepărtate au fost depozitate pe o parcelă forestieră, pentru compostare; perioada: 2012 și 2013, pe o distanță de 4 km de râu, cu un cost de 12 825 euro, 67.5 zile/om. S-a reușit diminuarea densității cu 80%, dar a avut loc recolonizarea în aval și amonte. Metoda are potențial ridicat de replicare în România, nu impune adaptări speciale sau constrângeri. Metoda este recomandată în special pentru ecosisteme acvatice izolate (lacuri, bălți) cu potențial de reinviaie redus;	4	5

Tipurile de ecosisteme 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
			metoda are avantajul că este selectivă (sunt smulse numai plantele din specia vizată) și nu afectează negativ biodiversitatea nativă. Poate fi aplicată și pentru îndepărtarea/controlul altor specii de plante acvatice alogene.		
Ecosisteme acvatice dulcicole: lotic, lentic, deltaic; piscicultură	<i>Lagarosiphon major</i> (Liliopsida)	Control și eradicare prin metode mecanice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/ piscicultură)	Masă aplicată în Irlanda (Lacul Corrib): a fost limitată pătrunderea luminii prin utilizarea unei pânze biodegradabile de iută (densitate 200 g/mp), plasată pe fundul lacului, peste plantele imature (testat pe 5 ha); îndepărtare mecanică cu ajutorul unui mecanism plutitor dotat cu plasă pentru evitarea răspândirii fragmentelor de plante (aplicat pe 98 ha); smulgere manuală cu ajutorul scafandrilor, în zonele cu densitate redusă (aplicat pe 0.5 ha). Aplicarea metodei a permis controlul înmulțirii și răspândirii plantei și refacerea florei native, deși în cazul utilizării pânzei de iută, flora nativă a avut o creștere mai lentă. Studiul s-a desfășurat în perioade diferite: 2005-2008, cu un cost estimat de 400 000 euro; 2009-2012: 1 500 000 euro; 2013: 300 000 euro; finanțarea a fost asigurată de proiectul LIFE07 NAT/IRL/000341 (CAISIE). Potențialul de replicare în România este foarte ridicat; metoda este recomandată și aplicabilă pentru o gamă largă de specii acvatice alogene invazive. Avantajul metodelor propuse este că nu implică utilizarea de substanțe toxice pentru mediu. Materialul rezultat din îndepărtarea mecanică poate fi valorificat prin compostare.	5	5
Ecosisteme acvatice dulcicole/salmastre: lotic, lentic, deltaic;	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Magnoliopsida)	Control și eradicare prin metode mecanice, aplicabil pe tip de	Complex de măsuri aplicate în diferite regiuni ale Franței: regiunea de vest - Jaunay și Gue-Gorand, și regiunea de nord - Chicheboville-Bellengreville. (1) îndepărtare mecanică: smulgere manuală (câte 2 persoane, de pe mal sau cu	4	5



Tipurile de ecosisteme 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
piscicultură		habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)	barca), pe o lungime de 129 km curs de apă (58 mc de plante extrase); cu ajutorul excavatoarelor, pe o lungime de 4 km de curs de apă, unde topografia terenului a permis acest lucru (10 067 mc plante extrase); s-au folosit baraje filtrante pentru a limita răspândirea fragmentelor de plante; acțiuni realizate în vara anului 2012. Costurile s-au ridicat la 30 654. 87 euro; 865 ore de lucru pentru smulgere manuală; 112 ore de lucru pentru smulgere cu ajutorul utilajelor. (2) amplasarea de baraje filtrante pentru a limita răspândirea; îndepărtare mecanică: (a) smulgere manuală (echipe de voluntari); plantele smulse au fost lăsate să se usuce, apoi incinerate; acțiune realizată în 2011; (b) cu ajutorul excavatoarelor amplasate pe barje plutitoare; plantele au fost dispersate pe parcele agricole pentru valorificarea prin compostare; acțiuni realizate în 2013. Costuri: 96 ore necesare pentru smulgere manuală (8 persoane, 2 zile); 70 000 euro - smulgere cu excavator pe barjă. Metodele prezentate sunt eficiente și recomandate, cu potențial ridicat de replicare în România; nu impun adaptări speciale sau constrângeri; pot fi aplicate și pentru îndepărtarea/controlul altor specii de plante acvatice alogene.		
Ecosisteme acvatice dulcicole/salmastre: lentice, deltaice, lotice, costiere	<i>Corbicula fluminea</i> , scoica asiatică (Bivalvia)	Prevenție prin metode chimice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme	Măsură aplicată pe Raul Barrow la Poulmounty, County Wexford, Irlanda: echipamentele de pescuit și ambarcațiunile au fost dezinfectate prin imersie în soluție de 2% Virkon® Aquatic, timp de 5 minute; metoda reduce pericolul translocării speciei între diferite bazine acvatice. Nu se cunosc toate	3	4



Tipurile de ecosisteme 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
(estuare, lagune); acvacultură/piscicultură		acvatice) și pe activități economice (acvacultură)	substanțele active (aprox, 70 %) ce intră în componența produsului (nedivulgate de către producător). Există riscul ca dezinfectantul să grabească deteriorarea echipamentelor și să aibă efecte adverse asupra biotei native. Metoda poate fi replicată în România, fiind însă recomandată dezinfectarea folosind substanțe active cunoscute și autorizate la nivelul UE, cu efecte adverse minimale asupra mediului acvatic. Metoda este recomandată pentru sectorul acvacultură/piscicultură, dar și transporturi în mediul acvatic, fiind relevantă pentru o gamă largă de organisme alogene ce se pot atașa de suprafețele dure submerse, atât ca și adulți, cât și ca propagule.		
Ecosisteme acvatice dulcicole/salmastre: lentice, deltaice, lotice, costiere (estuare, lagune); acvacultură/piscicultură	<i>Dreissena bugensis</i> (Bivalvia)	Prevenție prin metode chimice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură)	Metode testate în Marea Britanie: utilizarea unor dezinfectanți ca Virasure @Aquatic și Virkon @Aquatic, urmat de tratamente termice pentru a combate scoicile alogene. În general, deși expunerea la dezinfectanții în cauză nu a cauzat mortalitate completă, se pare că expunerea relativ scurtă la tratamente cu aer cald și gheață uscată ar putea fi utilizate ca parte a protocoalelor eficiente de biosecuritate pentru prevenirea extinderii speciilor genului <i>Dreissena</i> . Dezinfectanții acvatice pot cauza de asemenea și mortalitate bacteriană și virală. Dezvoltarea de tratamente termice operaționale vor necesita o evaluare de risc în legătură cu deteriorarea potențială a echipamentelor supuse decontaminării, cum ar fi componentele ambarcațiunilor, îmbrăcăminte și plase și alte dispozitive acvatice. În plus, cerințele de siguranță pentru utilizatori vor trebui, de asemenea, să fie luate în considerare. Metoda poate fi replicată în România, fiind însă recomandată	2	3

Tipurile de ecosisteme 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
			dezinfectarea folosind substante active cunnoscute si autorizate la nivelul UE, cu efecte adverse minimale asupra mediului acvatic. Metoda este recomandata pentru sectorul acvacultură/piscicultură, dar și transporturi în mediul acvatic, fiind relevantă pentru o gamă largă de organisme alogene ce se pot atasa de suprafețele dure submerese, atât ca adulti, cât și ca propagule.		
Ecosisteme acvatice dulcicole/ salmastre: lotic, lentic, deltaic costier (lagune, estuare); acvacultură/piscicultură	<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gastropoda)	Control prin metode mecanice/fizice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)	Metodă aplicată în Spania - implică colectarea indivizilor și uciderea lor prin expunere la aer. Expunerea la aer timp de peste 43 de ore a asigurat moartea tuturor indivizilor în toate perioadele de monitorizare. Metoda este necostisitoare și eficientă în prevenirea dispersiei speciei între bazine acvatice. Metoda poate fi replicată în România cu ușurință. Este recomandată expunerea la aer (uscarea) uneltelor de pescuit și a bărcilor timp de cel puțin 48 de ore pentru controlul dispersiei speciei alogene în stadiile timpurii ale invaziei. Metoda este utilă și pentru prevenția dispersiei altor specii acvatice alogene invazive (nevertebrate, plante).	5	5
		Detectare, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)	Metodă aplicată în SUA - Idaho, Pocatello: utilizarea tehnicii ADN de mediu (eDNA) pentru confirmarea prezenței speciei <i>P. antipodarum</i> prin puterea de detecție a metodei a fost mai întâi testată în condiții de laborator. Metoda a permis detectarea prezenței speciei în râuri, la densități de 11-144 melci/mp. Costurile implică cheltuieli legate de aparatură și personal specializat pentru realizarea analizelor de biologie moleculară. Este necesară achiziționarea de kituri comerciale pentru extracția ADN și reactivi pentru PCR. Metoda poate fi	5	5

Tipurile de ecosisteme 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>replicată în România cu ușurință, metoda fiind eficientă și astfel recomandată în detecția timpurie a speciilor alogene, precum și în monitorizarea răspândirii acestora pe teritoriul țării. Probele pot fi prelucrate și analizate într-un laborator de biologie moleculară dotat cu un sistem de RT-PCR. Metoda se poate aplica pentru orice organism alogen acvatic.</p>		
		<p>Control prin metode chimice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)</p>	<p>În America de Nord (SUA - Idaho, Hagerman) s-a testat combaterea chimică cu produsul Virkon® Aquatic împotriva indivizilor de <i>P. antipodarum</i> din instalațiile de acvacultură. Au fost testate concentrațiile-limită suportate de păstrăvul curcubeu (<i>Oncorhynchus mykiss</i>). Virkon® Aquatic în concentrații maxime de 20g/L timp de 20 min este eficientă împotriva speciei alogene. Se recomandă expunerea pentru o perioadă mai lungă de timp la această concentrație pentru a elimina și eventualele stadii larvare. Concentrațiile testate de Virkon® Aquatic au indus mortalitate și la păstrăvul-curcubeu. A fost observată o corelație direct proporțională între dimensiunea peștilor, temperatură și toleranța la Virkon® Aquatic. Poate avea efecte negative asupra faunei acvatice. Metoda poate fi replicată în România în domeniul piscicol, cu evaluarea prealabilă a efectelor potențiale asupra speciilor de cultură (de interes economic). Metoda a fost testată și s-a dovedit eficientă și împotriva scoicii invazive <i>Dreissena bugensis</i>. Recomandăm aplicarea măsurii numai în bazine piscicole izolate, unde nu există riscul contaminării mediului natural și afectarea faunei native. Toate cele trei specii menționate în acest studiu de caz sunt specii alogene.</p>	4	3

Tipurile de ecosisteme 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 acvatice marine: costier; acvacultură	<i>Rapana venosa</i> , rapana (Gastropoda)	Control biologic, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)	Experiment în laborator (SUA, Virginia) asupra prădării <i>R. venosa</i> de către <i>Callinectes sapidus</i> . <i>C. sapidus</i> este o altă specie alogenă invazivă cu impact negativ asupra biodiversității native. Metoda nu este recomandată și nu poate fi replicată în România deoarece ar implica introducerea unei noi specii alogene pentru controlul biologic.	3	1
Ecosisteme acvatice marine: costiere (estuare, zona litorală); acvacultură în mediul marin	<i>Callinectes sapidus</i> , crab albastru (Malacostraca)	Detectare, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură)	Măsură aplicată în Europa - Italia, Croația, Muntenegru: chestionar online pentru pescarii amatori, distribuit pe grupuri de Facebook cu activitate în domniul respectiv. Respondenții au acționat pe baza de voluntariat și cu responsabilitate maximă, pe o perioadă de aproximativ 2 ani. Metoda poate fi replicată în România; chestionarele online pot fi resurse prețioase în activitatea de detectare a speciilor invazive; măsura poate fi aplicată la o gamă largă de specii alogene, însă este recomandată pentru cele care pot fi ușor de observat și identificat de către non-experti.	4	4
Ecosisteme acvatice dulcicole/ salmastre/ marine: lotic, lentic, deltaic costier; acvacultură/piscicultură	<i>Eriocheir sinensis</i> , crab chinezesc (Malacostraca)	Control/eradicare prin metode mecanice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/	Măsurile aplicate în SUA și Marea Britanie: crabii adulți sunt foarte apreciați și valorificați în alimentație; această metodă este și stimulentă din punct de vedere economic. Capturarea și comercializarea poate reduce abundența speciei invazive în ecosisteme, dar în același timp poate crește riscul de răspândire. În Asia de Sud Est, sunt consumate ca fiind o delicată doar ovarele și testiculele de la <i>Eriocheir sinensis</i> , recoltate toamna când gonadele se maturează. Implicațiile asupra sănătății publice sunt neclare (de exemplu,	3	3

Tipurile de ecosisteme 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
		piscicultură)	bioacumularea de contaminanți, agenți patogeni). Crabii mai mici nu sunt valoroși și populațiile nu sunt controlate eficient. Măsura poate fi replicată în România, însă eficiența acesteia este evaluată ca fiind medie.		
			Masă aplicată în Spania: capturare cu ajutorul plaselor de tip nailon dispuse perpendicular pe mal, în partea inferioară a canalelor, la adâncimi de 2-5 m. S-a reușit reducerea efectivelor populațiilor de <i>E. sinensis</i> , însă măsura nu a fost foarte eficientă pentru eradicarea speciei. Măsura poate fi replicată în România, însă eficiența acesteia este evaluată ca fiind medie.	3	4
		Detectare și prevenție, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)	Masă testată în Marea Britanie - Râurile Medway, Dee și Stour: detectare cu ajutorul tehnicii ADN de mediu și amplasarea de bariere artificiale pentru prevenirea dispersiei speciei alogene. Barierele au fost eficiente numai în zona de amonte, nu și în aval. Metoda se poate replica în România, dar sunt necesare studii suplimentare pentru a îmbunătăți eficiența acesteia și pentru a putea fi aplicată într-o gamă mai largă de habitate invadate.	3	3
		Detectare, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)	Masă aplicată în America de Nord, în Marile Lacuri: utilizarea ADN de mediu (eDNA) pentru detectarea rapidă și inventarierea distribuției acestei specii. Metoda este sensibilă și cu grad ridicat de precizie. Metoda se poate replica în România și este recomandată, fiind utilă pentru detectarea eficientă a speciilor alogene stabilite sau cu potențial de stabilire în habitate acvatice. Singurele potențiale adaptări necesare sau constrângeri sunt legate de costurile dezvoltării metodei în România.	5	4

Tipurile de ecosisteme 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 acvatice dulcicole/ salmastre/ marine: lotic, lentic, deltaic costier; acvacultură/piscicultură	<i>Faxonius (Orconectes) limosus</i> , rac dungat și <i>Pacifastacus leniusculus</i> (Malacostraca)	Control prin metode mecanice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)	În Marea Britanie s-a încercat eliminarea speciei prin capturare în capcane și culegere manuală (2005-2006), însă metodele s-au dovedit ineficiente. Metoda se poate replica în România întrucât are avantajul ca limitează răspândirea speciei fără a afecta populațiile native de raci; este pretabilă mai degrabă pentru suprafețe reduse, cu risc de reinvasie redus; este recomandată utilizarea ca și metodă alternativă sau în combinație cu alte metode care s-au dovedit a fi mai eficiente.	1	3
		Control și eradicare prin metode chimice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/piscicultură)	În Cehia și Marea Britanie s-au folosit biocide - fie biocide de sinteză chimică fie naturale, de tip piretru. Acestea au avantajul că afectează toate speciile de raci alogeni, dar acțiunea poate să nu aibă un succes total datorită comportamentului racilor de a se ascunde în galerii. Există riscul de depunere și acumulare a compușilor piretroizi din apă la nivelul substratului; concentrațiile utilizate sunt toxice și pentru speciile de pești și alte organisme acvatice, așadar se recomandă translocarea speciilor de interes conservativ anterior aplicării tratamentului; nu sunt cunoscute cu exactitate efectele și remanența substanțelor active și metaboliților acestor compuși piretroizi, fiind necesare efectuarea de analize suplimentare pentru evaluarea potențialelor efecte adverse asupra funcționării ecosistemelor. Din aceste considerente, deși metoda se poate replica în România, se recomandă aplicarea acesteia cu rezerve; este recomandată mai degrabă pentru ecosisteme seminaturale/antropizate – lacuri de agrement, bazine piscicole,	4	3

Tipurile de ecosisteme 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 mici dimensiuni.		
Ecosisteme acvatice dulcicole/ salmastre/ marine: lotic, lentic, deltaic costier; acvacultură/piscicultură	<i>Rhithropanopeus harrisi</i> , crab olandez (Malacostraca)	Control și eradicare prin metode chimice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură/ piscicultură)	Măsură testată în SUA, Carolina de Nord; diflubenzuron, compusul activ din pesticidul Dimilin, aprobat la nivelul UE până la finele anului 2020, este un inhibitor al chitinei care previne formarea cuticulelor la artropode. S-a constatat că diflubenzuronul este foarte toxic pentru etapele de viață timpurie ale crustaceelor la o concentrație de 10 mg / L și cu 100% mortalitate în 12 zile de la expunere (95% mortalitate a fost observată după trei zile). Compusul Dimilin nu a fost utilizat pentru a controla populațiile de <i>R. harrisi</i> în mediul natural; pentru aceasta ar trebui efectuate studii suplimentare pentru a determina eficiența, persistența și efectele acestui pesticid în habitate acvatice naturale și asupra biodiversității native. Considerăm că potențialul de replicare este redus pentru România dată fiind persistența produsului în apă de până la opt săptămâni și potențialul toxic asupra faunei native din mediul acvatic.	2	2
Ecosisteme acvatice marine: costiere (estuare, zonă litorală); acvacultură în mediul marin	<i>Styela clava</i> (Ascidiacea)	Control și eradicare prin metode fizice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice	Măsură testată în America de Nord, în mediul natural (St. Mary's Bay), în perioada 2008-2009: aplicarea de grăsimi vegetale de uz alimentar (produs non-toxic) pe echipamentele submerse utilizate în acvacultură; s-au utilizat grăsimi vegetale cu punct de topire mai ridicat decât al mediului, de 45-50° C; produsul folosit, Golden All-Purpose Shortening (Dolphin Village, Canada), este un amestec de ulei parțial hidrogenat de soia și semințe de bumbac.	5	5

Tipurile de ecosisteme 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
		(acvacultură)	Grăsimile aplicate au rezistat pe echipament pe toată durata testului (17 săptămâni) și au redus semnificativ formarea de biofouling (variate specii de tunicate și alge). Metoda poate fi replicată cu ușurință în România, fiind recomandată datorită utilizării unui produs netoxic pentru mediu și sănătatea umană (grăsimi vegetale). Se recomandă aplicarea în domeniul acvaculturii dar și transporturilor navale, infrastructura portuară, sau alte domenii ce implică infrastructura submersă. Metoda este eficientă pentru a preveni aderența unei game largi de organisme alogene ce produc biofouling.		
		Control și eradicare prin metode mecanice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (acvacultură)	Măsură testată în America de Nord: perforarea multiplă a tunicii cu un dispozitiv prevăzut cu ace de seringă, cu sau fără injectarea de oțet (0.05 ml). Nu există efecte negative, metoda fiind eficientă în controlul biofoulingului cu tunicate. Metoda poate fi replicată cu ușurință în România, fiind recomandată datorită lipsei de toxicitate pentru mediu și sănătatea umană. Metoda poate fi eficientă și pentru a preveni aderența altor organisme alogene ce produc biofouling, întrucât oțetul eliberat în mediu ar putea acționa ca un repelent.	5	5
Ecosisteme acvatice dulcicole: lentice, deltaice, lotice (secundar), bazine piscicole	<i>Ameiurus melas</i> , somm pitic negru (Actinopterygii)	Control prin combatere mecanică, măsură aplicabilă pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice	Metoda a fost aplicată în Franța și implică eliminarea sistematică, în masă, a tuturor exemplarelor capturate de către pescari, indiferent de dimensiuni. Metoda a scăzut incidența speciei în zona de aplicare, dar nu suficient pentru ca să contrabalanseze sporul natural. Metoda poate fi replicată în România, dar numai ca metodă secundară/ complementară, neavând un impact suficient de mare asupra populațiilor de <i>A. melas</i> . Metoda ar putea fi mai eficientă pentru alte specii alogene de pești, însă această ipoteză trebuie	3	4

Tipurile de ecosisteme 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
		(piscicultură, pescuit de agrement)	testată.		
Ecosisteme acvatice dulcicole/salmastre: lentice, deltaice, lotice (secundar), costiere (lagune salmastre), bazine piscicole	<i>Carassius auratus</i> , caras auriu (Actinopterygii)	Control și eradicare, combatere mecanică, măsură aplicabilă pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (piscicultură)	Măsura a constat în electrofishing, golirea completă a lacului și curățarea acestuia. Permite eradicarea speciei invazive dar poate afecta și populațiile de specii native de pești. Măsura a fost aplicată cu succes în Estonia și Danemarca, și a rezultat în refacerea populațiilor speciilor native asupra cărora aceasta exercită presiuni. Este utilă și recomandată dacă după golire repopularea se face controlat, doar cu specii native. Metoda poate fi replicată în România în domeniul piscicol; poate fi aplicată și pe alte specii alogene de caras (de exemplu, <i>C. gibelio</i>).	4	4
Ecosisteme acvatice dulcicole: lentice, deltaice, lotice, bazine piscicole	<i>Ctenopharyngodon idella</i> , cosaș (Actinopterygii)	Control prin metode chimice, măsură aplicabilă pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (piscicultură)	Măsură testată în SUA - iarna, când luciul de apă este acoperit cu gheață, se injectează CO ₂ ca biocid. Aceasta reduce supraviețuirea peste iarnă a peștilor alogeni însă măsura poate afecta și speciile indigene de pești. Costurile au fost approximate între 4.80 - 9.60 USD / 100 000 L volum de apă. Pentru aplicații în ecosisteme acvatice lotice, ar trebui să se utilizeze mai mult CO ₂ , crescând costurile. Metoda poate fi replicată în România în domeniul piscicol și poate fi relevantă pentru o gamă largă de specii alogene de pești. Nu este însă recomandată aplicarea pe suprafețe întinse, unde sunt prezente specii de interes conservativ (ex. în arii naturale protejate).	5	4

Tipurile de ecosisteme 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 acvatice dulcicole/salmastre: lentice, deltaice, lotice (secundar), costiere (lagune salmastre), bazine piscicole	<i>Gambusia affinis</i> , gambuzie/gambusie (Actinopterygii)	Eradicare cu metode chimice, măsură aplicabilă pe activități economice (piscicultură)	Măsură aplicată în 17 lacuri din Noua Zeelandă - utilizarea de rotenonă. Acest biocid este la momentul actual interzis în cadrul UE (EU Pesticides Database , 2020). Eficiența este maximă dar biocidul este neselectiv și duce la eliminarea tuturor speciilor de pești, inclusiv din fauna nativă. Se poate aplica doar în bazine bine izolate, eventual după scoaterea speciilor valoroase (din punct de vedere economic, conservativ).	5	1
Ecosisteme acvatice dulcicole/salmastre/marine: lentice, deltaice, lotice (secundar), costiere (lagune salmastre, marine, estuare), bazine piscicole	<i>Gambusia holbrooki</i> , gambuzie/gambusie (Actinopterygii)	Eradicare cu metode chimice, măsură aplicabilă pe activități economice (piscicultură)	Măsură aplicată în Asia - Iran, Khosf, Râul Ebn-e Hesam: utilizarea de clorură mercurică; metoda este foarte eficientă, 50% dintre cazurile de mortalitate au avut loc în primele 24 ore. Cu toate acestea, prezintă risc foarte ridicat pentru alte specii din ecosistemul acvatic (ex. specii native de interes conservativ/economic); substanța este interzisă în UE (EU Pesticides Database , 2020). Astfel, măsura nu este recomandată pentru replicare în România.	5	1
		Control prin combatere chimică și biologică, măsură aplicabilă pe activități economice (piscicultură)	În America de Nord și Australia au fost utilizate substanțe biocide precum rotenona, clor lichid, antimicină A, hidroxid de calciu, clorură mercurică – substanțe active neselective, ce afectează întreaga comunitate acvatică. Eficiența metodei este maximă dar este aplicabilă doar în bazine piscicole bine izolate, unde nu există riscul eliminării unor specii native sau contaminării ecosistemelor naturale. Adițional, au fost introduși patogeni, paraziți sau pești răpitori de talie mai mare. Metoda poate afecta sever comunitățile locale de pești iar utilizarea agenților patogeni și a paraziților	4	3

Tipurile de ecosisteme 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>prezintă riscuri ridicate, putând fi ușor transmise la specii non-țintă de pești. O parte din substanțele active utilizate sunt actualmente interzise în prezent în UE (EU Pesticides Database, 2020). O altă metodă complementară a fost modificarea habitatului prin mărirea densității vegetației din corpurile de apă cu <i>Gambusia</i>, însă metoda nu este suficientă aplicată singular. Per ansamblu, măsurile prezentate pot fi replicate cu rezerve în România, dar nu sunt recomandate pentru aplicarea în ecosisteme semi/naturale, ci numai în incinte izolate unde se desfășoară activități piscicole, și unde nu există riscul contaminării mediului natural (apă, sol) cu substanțe biocide nocive, sau al introducerii unor noi specii alogene sau de patogeni.</p>		
Ecosisteme acvatice dulcicole: lentice, deltaice, lotice, bazine piscicole	<i>Hypophthalmichthys (Aristichthys) nobilis</i> , novac și <i>Ctenopharyngodon idella</i> , cosaș (Actinopterygii)	Control prin combatere biologică, aplicabilă pe tip de habitat (ecosisteme acvatice)	<p>Metoda propusă a fost aplicată în Missouri, SUA, în 2014 și este utilizată în localizarea bancurilor de pești alogeni prin eliberarea de exemplare din specia alogenă cu canalele gonadale ligaturate și echipate cu emițătoare implantate chirurgical (metoda „peștele Iuda”); ulterior, peștii pot fi pescuiți și eliminați. Metoda a avut succes în localizarea agregărilor de pești în sălbăticie; un dezavantaj a fost acela că peștii Iuda nu au fost întotdeauna sterili (au fost capabili să recanalizeze canalele ligaturate chirurgical și să producă lapți). Potențialul de replicare în România este ridicat, metoda putând fi utilă în vederea localizării agregărilor de reproducere și capturarea mai facilă a indivizilor din specia țintă. Totuși, nu recomandăm aplicarea în mediul natural, dat fiind că indivizii eliberați se pot reproduce, existând riscul de a favoriza menținerea populațiilor și răspândirea speciei alogene.</p>	3	5

Tipurile de ecosisteme 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 acvatice dulcicole/ salmastre: lentice, deltaice, lotice, costiere (estuare), bazine piscicole	<i>Perccottus glenii</i> , somn de Amur, somn chinezesc, rotan (Actinopterygii)	Eradicare prin combatere mecanică, aplicabilă pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (piscicultură)	Masă aplicată în Estonia, Danemarca - golirea completă a lacului și curățarea acestuia. Permite eradicarea speciei alogene dar și a populațiilor native afectează întreaga comunitate acvatică. Este recomandată în cazul în care corpul de apă poate fi repopulat cu specii native. Metoda poate fi replicată în România, cu rezerve și adaptări, respectiv translocarea speciilor de interes conservativ la momentul aplicării metodei, crearea de habitate adiționale, repopularea cu specii native. Măsura este eficientă și are avantajul că nu utilizează substanțe biocide. Se recomandă pentru suprafețe reduse/medii, și în bazine piscicole.	4	4
		Prevenție, control și eradicare prin reglementări și combatere chimică, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (piscicultură)	Complex de măsuri aplicate în Belgia: (1) interzicerea importului, comerțului și deținerii de organisme alogene; (2) impunerea de condiții speciale, stricte, de deținere și interzicerea introducerii organismului în mediul natural - aceste metode nu sunt de actualitate în cazul lui <i>P. glenii</i> deoarece este deja prezent în țară, dar se poate aplica altor specii alogene; (3) eradicare în sisteme acvatice mici, închise, prin tratare cu amoniac (1 ml la 7-8° C și pH = 9) - metoda este neselectivă iar compusul vizat este extrem de toxic; totuși, metoda poate fi aplicată în incinte mici, bine izolate, unde nu există riscul impactului asupra faunei native sau contaminării mediului.	3	3
Ecosisteme acvatice dulcicole: lentice, deltaice, lotice (secundar), bazine	<i>Pseudorasbora parva</i> , murgoi bălțat (Actinopterygii)	Eradicare prin metode chimice și fizice/mecanice, aplicabil pe tip de	Sunt prezentate metode de combatere chimică pentru eradicarea speciei <i>P. parva</i> din lacuri de agrement din Marea Britanie, în perioada 2005-2007. În două din aceste cazuri (Cumbria și North Yorkshire) a fost aplicat piscicidul Rotenone. În al treilea caz (West Midlands of England), datorită prezenței a	5	1

Tipurile de ecosisteme 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
piscicole		habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (piscicultură)	două specii non-native de paraziți (piscicidul nu este eficient în cazul unor stadii de dezvoltare a acestor paraziți) s-a procedat prin secarea (cu ajutorul pompelor mecanice) și uscarea lacurilor, urmat de tratamentul cu oxid de calciu (var nestins) pentru eliminarea paraziților aflați în diverse stadii de dezvoltare. În cazul West Midlands of England, costurile s-au ridicat la 50 800 GBP (fără costurile de repopulare). Măsurile au fost foarte eficiente însă utilizarea rotenonei și a oxidului de calciu, biocide neselective, nocive pentru mediul acvatic, este interzisă în cadrul UE (EU Pesticides Database , 2020). Metoda chimică se poate replica doar în bazine bine izolate, eventual după scoaterea speciilor valoroase, și numai folosind substanțe active autorizate în UE. Nu se recomandă replicarea în ecosisteme acvatice semi/naturale din România.		
		Eradicare prin metode fizice/mechanice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (piscicultură)	Măsura aplicată în Marea Britanie, alternativ sau complementar metodelor chimice - golirea completă a habitatelor acvatice și curățarea acestora. Metoda permite eradicarea speciei alogene dar și a populațiilor native. Măsura poate fi replicată cu ușurință în România, însă este recomandată numai în cazul în care corpul de apă poate fi repopulat cu specii native.	4	4
		Eradicare și control prin metode mecanice, aplicabil pe tip de	În Marea Britanie, a fost utilizată biomanipularea cu ajutorul plaselor de tip microrețea care rețin toate stadiile de dezvoltare mai mari de 12 mm. Măsura a fost foarte eficientă, s-a reușit reducerea densității cu peste 99.5 % în	5	4

Tipurile de ecosisteme 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
		habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (piscicultură)	decursul a doi ani costurile s-au ridicat la 2100 GBP. Metoda este neselectivă și poate elimina stadiile tinere ale speciilor native, astfel încât se recomandă replicarea în România cu anumite rezerve. Poate fi utilizată fără probleme dacă nu există clase de dimensiuni ale speciilor native în domeniul vizat.		
		Prevenție, control și eradicare prin reglementari și metode biologice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (piscicultură)	Măsuri de prevenție, control și eradicare eficiente și aplicate cu succes în Polonia: (1) interzicerea introducerii speciilor străine, verificarea materialului importat pentru fermele piscicole, renunțarea la utilizarea indivizilor de <i>P. parva</i> ca momeală pentru peștii răpitori, interzicerea strictă a eliberării speciilor străine în corpurile de apă, reglementarea strictă a comerțului cu specii de pești alojeni în Europa; (2) în fermele de crap, înainte de introducerea crapului, se păstrează pentru o perioadă scurtă (și apoi se îndepărtează) prădătorii nativi - șalău și știucă. Măsurile pot fi replicate cu ușurință și sunt recomandate pentru aplicare în România, pentru toate speciile alogene de pești relevante pentru piscicultură.	5	5
Ecosisteme acvatice dulcicole: lentice, deltaice, lotice, bazine piscicole	<i>Salvelinus fontinalis</i> , păstrăv fântânel (Actinopterygii)	Prevenție, control și eradicare prin reglementări și metode chimice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice	Măsuri de prevenție, control și eradicare și aplicate în Europa: (1) Interzicerea populării sau stocării speciei; (2) utilizarea de piscicide. Eficiența este maximă dar biocidele sunt adesea neselective și pot afecta dramatic comunitățile acvatice. Metoda de prevenție prin reglementări stricte poate fi replicată în România în domeniul piscicol și pentru orice specii alogene de pești. Nu se recomandă utilizarea rotenonei, întrucât este un piscicid neselectiv, în prezent interzis în cadrul UE.	4	3

Tipurile de ecosisteme 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
		(piscicultură)			
		Control și eradicare prin metode mecanice/fizice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice) și pe activități economice (piscicultură, pescuit de agrement/sportiv)	Sunt prezentate măsuri eficiente aplicate cu succes în Europa – Italia și Spania, și America de Nord – SUA: eradicare prin pescuit intensiv prin electrofishing și utilizarea plaselor (ex. monofilament), cu implicarea pescarilor sportivi, pentru a asigura succesul acțiunii. În SUA s-a reușit eradicarea după 2 ani, cu un cost de 5600 USD. În Italia s-a reușit eradicare într-o perioadă de 1-3 ani, iar contribuția pescuitului sportiv a fost de 80.8% pentru clasele de dimensiune mare. Metoda poate avea impact asupra speciilor native, acestea putând fi capturate accidental, putând fi însă eliberate ulterior. În lacurile alpine unde este singura specie de pește, se poate aplica fără restricții. Măsura se poate replica în România fără constrângeri majore, în special dacă sunt implicate comunitățile locale de pescari și stakeholderi din domeniul pisciculturii și pescuitului de agrement/sportiv.	5	4
Ecosisteme acvatice dulcicole: lentiche, deltaice	<i>Lithobates catesbeianus</i> , păstrăv fântânel (Amphibia)	Control și eradicare prin metode mecanice, aplicabil pe tip de habitat (ecosisteme acvatice)	Măsuri mecanice aplicate cu succes în Franța, în perioada 2003-2013: colectarea și distrugerea pontelor; împușcarea adulților (identificați noaptea cu lanterna, sau auditiv): direcționarea animalelor cu garduri de plastic ce înconjoară habitatele acvatice și capturarea în găleți îngropate de-a lungul acestuia (pitfall traps); pescuit cu plasă; blocarea canalelor ce conectează habitatele acvatice cu plase; colectarea pontelor; capturarea mormolocilor a	4	4

Tipurile de ecosisteme 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
			subadulților și adulților cu capcane. Aplicate selectiv, ansamblul de metode nu afectează speciile de amfibieni și pești native decât în mică măsură, iar impactul asupra mediului este minim. Măsurile sunt recomandate și replicabile în România, fără cosntrangeri sau adaptări speciale. În prezent, în România nu au fost semnalate specii alogene de amfibieni, însă specia <i>L. catesbeianus</i> ar putea ajunge și pe teritoriul țării noastre în viitor.		
Ecosisteme ripariene: lotic, lentic, deltaic, costier; piscicultură/acvacultură	<i>Neovison vison</i> , nurcă americană, vizon american (Mammalia)	Control prin metode mecanice, aplicabile pe o gamă largă de specii, habitate sau sectoare de activitate	În Franta s-a recurs la utilizarea de capcane, prima de captură de 20 euro per animal capturat, eutanasierea acestora prin împușcare (2011-2013). Măsura este eficientă și recomandată, fiind relativ ușor de replicat în România. Poate fi aplicată și pentru alte specii de mamifere alogene (<i>Ondatra zibethicus</i> , <i>Myocastor coypus</i>).	4	4



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

4. Specii alogene invazive cu impact major asupra sectorului piscicol în România

Măsurile de management aplicate la nivel național și internațional au vizat un total de 27 specii alogene invazive (1 agent patogen, 5 specii de plante acvatice, 2 specii de gastropode, 2 de bivalve, 1 de ascidii, 5 specii de crustacei, 9 specii de pești, 1 specie de mamifere, 1 de amfibieni), majoritatea originare din America de Nord și Asia (Figura 6). Dintre acestea, 10 sunt specii alogene invazive de interes pentru UE: *Elodea nuttallii*, *Lagarosiphon major* (Liliopsida), *Hydrocotyle ranunculoides*, *Myriophyllum aquaticum* (Magnoliopsida), *Eriocheir sinensis*, *Faxonius (Orconectes) limosus*, *Pacifastacus leniusculus* (Malacostraca), *Perccottus glenii*, *Pseudorasbora parva* (Actinopterygii), *Lithobates catesbeianus* (Amphibia). Dintre acestea, 6 au fost semnalate și în România: *Elodea nuttallii*, *Eriocheir sinensis*, *Faxonius (Orconectes) limosus*, *Pacifastacus leniusculus*, *Perccottus glenii* și *Pseudorasbora parva*, celelalte având însă potențialul de a ajunge în viitor pe teritoriul țării noastre. Astfel, considerăm că toate speciile alogene invazive ce au făcut obiectul măsurilor de management aplicate la nivel internațional sunt relevante și/sau cu impact (potențial) major asupra sectorului piscicol în România (Tabel 2). Pentru aceste specii au fost aplicate măsuri de management la nivel național și internațional, relevante și/sau cu impact (potențial) major asupra sectorului piscicol în România. De asemenea, speciile alogene invazive reprezintă, de multe ori, rezervoare pentru diferiți agenți patogeni, specii invazive la rândul lor, pentru care speciile native nu au imunitate. În cazul acesta sunt: platelmintul *Paragonimus westermani*, transmis de *Eriocheir sinensis* și *Sphaerothecum destruens*, o micoză transmisă de *Salvelinus fontinalis*.

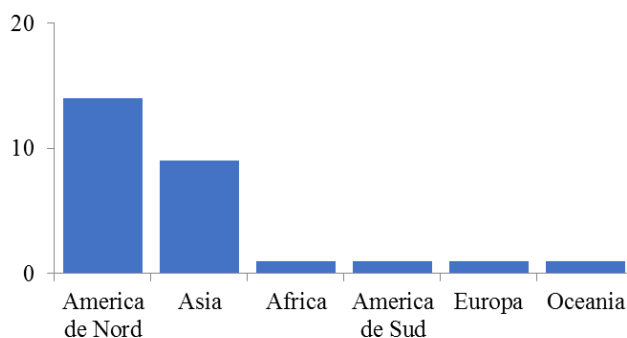


Figura 6. Originea speciilor alogene invazive cu impact asupra sectorului piscicol, pentru care s-au aplicat măsuri de management la nivel internațional

Deși nu au fost identificate măsuri de management aplicate la nivel internațional care să vizeze direct speciile alogene de reptile în sectorul piscicol, considerăm că o parte dintre aceste măsuri (ex. cele ce vizează detecția prin ADN de mediu, utilizarea capcanelor



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

acvatice, oferirea de prime de captură) pot fi aplicate și pentru *Trachemys scripta* (Reptilia) sau alte reptile acvatice piscivore, prezente sau cu potențial de pătrundere în ecosistemele acvatice din România (ex. lacuri de agrement, unde pot fi eliberate de oameni). În ceea ce privește speciile alogene de avifaună, considerăm că acest grup este irelevant pentru domeniul piscicol din România. Alte specii alogene invazive relevante sau cu impact (potențial) major pentru sectorul piscicol din România, pentru care se pot aplica măsurile de management prezentate și/sau recomandate în acest raport sunt: *Ameiurus nebulosus*, *Carassius gibelio*, *Clarias gariepinus*, *C. ngamensis*, *Coregonus albula*, *C. lavaretus*, *C. peled*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Ictalurus punctatus*, *I. bubalus*, *I. cyprinellus*, *I. niger*, *Lepomis gibbosus*, *Megalobrama terminalis*, *Micropterus salmoides*, *Mylopharyngodon piceus*, *Oncorhynchus mykiss*, *Parabramis pekinensis*, *Planiliza haematocheila*, *Poecilia reticulata*, *Polyodon spathula* (Actinopterygii, specii de pești alogeni introduși deliberat sau accidental prin activități piscicole sau acvaristică), *Nyctereutes procyonoides* (Mammalia, potențial dăunător în piscicultură).

În cele ce urmează 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 – România (Cogălniceanu et al. 2019; lista de prezență specii 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)
- lista 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



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRIDITE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



Tabel 2. Lista speciilor alogene invazive relevante și/sau cu impact (potențial) major asupra sectorului piscicol în România, pentru care au fost aplicate măsuri de management la nivel 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	Incadrare liste prezenta/prioritizare	Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă
<i>Aphanomyces astaci</i> , agentul etiologic al ciomei racilor (Oomycetes)	I	GRIIS, IUCN	Originea geografică - America de Nord. Are un puternic impact economic prin declinul și afectarea calității stocului de raci din fermele de acvacultură.
<i>Azolla filiculoides</i> , azola (Polypodiopsida)	I	GRIIS, Nentwig et al. 2018	Originea geografică - America de Nord și de Sud. În cadrul pisciculturii specia modifică calitatea apei, crește eutrofizarea, reduce vizibilitatea apei și produce colmatări.
<i>Elodea nuttallii</i> , cioma apelor cu frunze înguste (Liliopsida)	I	GRIIS, UE	Originea geografică - America de Nord. Produce colmatări ale sistemelor de filtrare și a conductelor în cadrul sistemelor de acvacultură.
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> (Magnoliopsida)	I	UE, Nentwig et al. 2018	Originea geografică - America de Nord, Centrala și de Sud. Produce biofouling pe infrastructura submersă, echipamente folosite în acvacultura midiilor, ceea ce rezultă în costuri ridicate de mentenanță.
<i>Lagarosiphon major</i> (Liliopsida)	I	UE	Originea geografică - Africa tropicală. Specie acvatică care se poate găsi în pături dense de 2-3 m grosime. Produce daune infrastructurilor submerse, schimbă viteza de curgere a apei, reduce concentrația de oxigen din apă și produce colmatări ale sistemelor de drenaj.
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Magnoliopsida)	I	UE	Originea geografică America de Sud. Produce daune infrastructurilor submerse, schimbă viteza de curgere a apei, colmatează sistemele de filtrare/drenare, producând blocaje costisitoare; reduce concentrația de oxigen din apă.
<i>Corbicula fluminea</i> , scoica	I	GRIIS, Nentwig et al. 2018	Originea geografică Asia de Est, inclusiv bazinele râurilor Amur, Yang-tze, Huang-ho,



Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică)	N/I	Incaдрare liste prezenta/priorizare	Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă
asiatică (Bivalvia)			insulele Japoneze, Coreea (partea vestică și sudică), Taiwan. Impact negativ asupra concentrației de nutrienți și asupra biomasei de fitoplancton. De asemenea, provoacă înfundarea conductelor de admisie a apei în cadrul infrastructurilor submerse și obstrucționarea fluxului de apă.
<i>Dreissena bugensis</i> (Bivalvia)	I	GRIIS	Originea geografică Asia de Est, incluzând Japonia și anumite părți din Coreea și China. Produce daune infrastructurilor submerse, schimbă viteza de curgere a apei, reduce concentrația de oxigen din apă și produce colmatări ale sistemelor de drenaj. Impact negativ asupra puietului de pește fiind un rezervor pentru numeroși patogeni care amenință speciile native.
<i>Rapana venosa</i> , rapana (Gastropoda)	I	GRIIS, Nentwig et al. 2018	Originea geografică Oceanul Pacific, regiunea nord estică. Afectează negativ populațiile de scoici și midii native și din crescătorii, pe care le prădează; impact negativ în maricultură.
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gastropoda)	I	GRIIS, Nentwig et al. 2018	Originea geografică Oceania, Noua Zeelandă. Contribuie la reducerea biodiversității native și a stocurilor din acvacultură prin competiție pentru hrană și spațiu; poate conduce la alterarea habitatelor prin modificări aduse la nivel trofic și în regimul nutrienților.
<i>Callinectes sapidus</i> , crab albastru (Malacostraca)	I	GRIIS	Originea geografică Asia de Est, Japonia, Coreea și China. Are un impact negativ asupra speciilor de acvacultură fiind un rezervor pentru numeroși patogeni care afectează mai ales speciile native.
<i>Eriocheir sinensis</i> , crab chinezesc (Malacostraca)	I	GRIIS, UE, Nentwig et al. 2018, IUCN	Originea geografică Asia de Sud-Est. A fost găsit pentru prima dată în afara ariei natale în Europa în 1912, în râul Weser, în Germania. Au un comportament migrator, în stadiile juvenile, călătorind în amonte către râurile cu apă dulce. Impactul negativ include concurența cu speciile autohtone, prădarea (inclusiv speciile țintă pentru pescuitul

Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică)	N/I	Incaдрare liste prezenta/priorizare	Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă
			comercial și de agrement), eroziunea crescută a malurilor râurilor și blocarea conductelor de apă; afectează pescuitul comercial și recreativ; competiție cu speciile native pentru hrană și habitat; gazdă pentru parazitul <i>Paragonimus westermani</i> .
<i>Faxonius (Orconectes) limosus</i> , rac dungat (Malacostraca)	I	GRIIS, UE, Nentwig et al. 2018	Originea geografică America de Nord. Impact negativ asupra acvaculturii, fiind un prădător activ, intrând în competiție directă cu racii nativi și reducând cantitatea de hrană necesară speciilor native; purtător al fungului patogen <i>Aphanomyces astaci</i> (agentul etiologic al ciumei racilor); afectarea structurii malurilor prin săparea de galerii.
<i>Pacifastacus leniusculus</i> (Malacostraca)	I	GRIIS, UE, Nentwig et al. 2018	Originea geografică America de Nord, SUA și Canada. Interacționează cu speciile autohtone de raci și le elimină prin competiție directă cât și prin efectul mortal indirect al ciupercii <i>Aphanomyces astaci</i> pe care o transmit și la care sunt imuni.
<i>Rhithropanopeus harrisi</i> , crab olandez (Malacostraca)	I	GRIIS, Nentwig et al. 2018	Originea geografică America de Nord, SUA și Canada. În Europa, are un impact negativ asupra speciilor autohtone și asupra speciilor de pești din acvacultură care se hrănesc cu bentos; competiție directă și alterarea lanțurilor trofice. Este de asemenea, rezervor viral pentru maladii care pot afecta speciile native de crustacei.
<i>Styela clava</i> (Ascidiacea)	I	GRIIS	Originea geografică – coasta pacifică a Asiei. Afectează speciile native prin competiție pentru hrană; consumă crustaceele planctonice, favorizează dezvoltarea fitoplanctonului și implicit duce la eutrofizarea corpurilor de apă; se hrănește cu juvenili ai speciilor native de pești; este un vector pentru agenții infecțioși. Epuizează baza trofică pentru speciile de acvacultură, determinând scăderea productivității. Produce biofouling pe echipamentele/ infrastructurile submerse, ducând la creșterea costurilor de întreținere în acvacultură.
<i>Ameiurus melas</i> , somn pitic negru (Actinopterygii)	I	GRIIS	Originea geografică America de Nord. Această specie afectează piscicultura prin faptul că reduce cantitatea de pradă disponibilă pentru speciile prădătoare autohtone. Poate

Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică)	N/I	Incadrare liste prezenta/priorizare	Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă
			modifica eficiența hrănirii prădătorilor și prin creșterea turbidității apei. Comportamentul lor poate să interfereze cu speciile native.
<i>Carassius auratus</i> , caras auriu (Actinopterygii)	I	GRIIS, Nentwig et all 2018	Originea geografică Asia de Est. Poluare genetică (pentru <i>Carassius carassius</i>). Impact negativ asupra calității apei în lacurile mici prin consumul zooplanctonului și favorizarea dezvoltării algelor, consumul plantelor submerse care constituie substrat pentru pontele unor specii de amfibieni, ceea ce conduce la scăderea diversității și abundenței nevertebratelor și vertebratelor.
<i>Ctenopharyngodon Idella</i> , cosaș (Actinopterygii)	I	GRIIS, Nentwig et al. 2018	Originea geografică Asia, China. <i>C. idella</i> afectează alte specii de pește interferând cu reproducerea lor, lărgind sau îngustând baza lor alimentară și scăzând numărul refugiilor disponibile.
<i>Gambusia affinis</i> , gambuzie/gambusie (Actinopterygii)	I	IUCN	Originea geografică America de Nord, regiunea estică. A fost introdus peste tot în lume ca agent de control al larvelor de țânțari. Impact negativ asupra nevertebratelor (altele decât țânțarii): reducerea densității nevertebratelor acvatice. De asemenea, se hrănește cu icrele peștilor de importanță economică, reducând efectivele acestora. Determină modificarea compoziției comunității zooplanctonice.
<i>Gambusia holbrooki</i> , gambuzie/gambusie (Actinopterygii)	I	GRIIS, Nentwig et al. 2018	Originea geografică America de Nord, regiunea estică. Impact negativ prin competiție sau reducerea ratei de supraviețuire a altor specii de pești cu dimensiuni și habitat similare. De asemenea, se hrănește cu icrele peștilor de importanță economică, reducând efectivele acestora. Determină modificarea compoziției comunității zooplanctonice.
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> , novac (Actinopterygii)	I	GRIIS	Originea geografică nordul Vietnamului, râul Amur, granița Siberiei cu China. Concurență cu speciile autohtone, efecte ecologice în cascadă, cauzate de consumul excesiv al vegetației acvatice, epuizarea planctonului, creșterea turbidității și resuspensia de nutrienți.

Specia alogenă invazivă considerată (Clasa taxonomică)	N/I	Incaдрare liste prezenta/priorizare	Descrierea succintă a problemelor generate de specia invazivă
<i>Percottus glenii</i> , somn de Amur, somn chinezesc, rotan (Actinopterygii)	I	GRIIS, UE	Originea geografică Asia de Est, bazinul râului Amur. Impact negativ prin competiție pentru hrană și prădare dar și prin poluare cu patogeni și întreruperea interacțiunilor trofice. Impactul negativ poate fi asupra speciilor native de pești dulcicoli competiție pentru hrană și prădătorism în acvacultură, reducând producția pentru speciile cu importanță economică. Efecte negative asupra funcțiilor ecosistemice.
<i>Pseudorasbora parva</i> , murgoi bălțat (Actinopterygii)	I	GRIIS, UE, Nentwig et al. 2018	Originea geografică Asia de Est, inclusiv Coreea și China. Impact negativ prin faptul că este un parazit facultativ și rezervor pentru boala rozetei la salmonide (<i>Sphaerothecum destruens</i>) o micoză care provoacă mortalitate mare la acest grup. De asemenea, s-a documentat faptul că inhibă reproducerea peștilor nativi.
<i>Salvelinus fontinalis</i> , păstrăv fântânel (Actinopterygii)	I	GRIIS	Originea geografică America de Nord, estul SUA și al Canadei. Impact negativ prin competiție pentru hrană și prădare cu speciile native. Poate hibrida cu speciile native de salmonide și le poate înlocui. Alterează ciclurile de nutrienți.
<i>Lithobates catesbeianus</i> , broasca taur americană (Amphibia)	I	ESENIAS, UE, Nentwig et al. 2018, IUCN	America de Nord. Impact negativ asupra biodiversității fiind un prădător oportunist de dimensiuni mari, se hrănește cu amfibieni, pești, mamifere mici, reptile, insecte. Este deasemenea un competitor al speciilor native de amfibieni. Purtător de chitridiomicoza, o ciupercă patogenă ce provoacă mortalitatea speciilor native. Impact ecologic negativ asupra speciilor native de pești prin creșterea competiției interspecifice pentru resurse precum hrană și habitatul de reproducere.
<i>Neovison vison</i> , nură americană, vizon american (Mammalia)	I	GRIIS, ESENIAS, Nentwig et al. 2018	Originea geografică America de Nord. Intră în competiție cu specia nativă europeană, prădător generalist și oportunist (amfibieni, păsări acvatice, păsări domestice, pești, micromamifere), vector al unor boli transmisibile la om și fauna nativă. Poate provoca pierderi în acvacultură.



UNIUNEA EUROPEANĂ



5. Bibliografie

5.1. Referințe bibliografice utilizate în text

- 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
- LEGE nr. 74 din 5 iunie 2020 pentru modificarea și completarea Legii vânătorii și a protecției fondului cinegetic nr. 407/2006 și pentru completarea anexei nr. 5C la Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice. Publicat în MONITORUL OFICIAL nr. 484 din 9 iunie 2020.
- Muha, T. P., Rodríguez-Rey, M., Rolla, M., & Tricarico, E. (2017). Using environmental DNA to improve species distribution models for freshwater invaders. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 5, 158.
- 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.
- Uchii, K., Doi, H., & Minamoto, T. (2016). A novel environmental DNA approach to quantify the cryptic invasion of non-native genotypes. *Molecular Ecology Resources*, 16(2), 415-422.
- Valentini, A., Taberlet, P., Miaud, C., Civade, R., Herder, J., Thomsen, P. F., ... & Gaboriaud, C. (2016). Next-generation monitoring of aquatic biodiversity using environmental DNA metabarcoding. *Molecular ecology*, 25(4), 929-942.

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

- Alonso, A., Castro-Díez, P. (2012) Tolerance to air exposure of the New Zealand mudsnail *Potamopyrgus antipodarum* (Hydrobiidae, Mollusca) as a prerequisite to survival in overland translocations. *NeoBiota*, 14: 67–74
- Bakker, J. A., Paetzold, S. C., Quijon, P. A., & Davidson, J. (2011). The use of food grade oil in the prevention of vase tunicate fouling on mussel aquaculture gear. *Management of Biological Invasions*, 2(1), 15.
- Barbour, J. H., McMenemy, S., Dick, J.T.A., Alexander, M.E., Caffrey, J.M. (2013) Biosecurity measures to reduce secondary spread of the invasive freshwater Asian clam, *Corbicula fluminea* (Müller, 1774). *Management of Biological Invasions* 4: 219–230, <https://doi.org/10.3391/mbi.2013.4.3.04>
- Bosch, J., Bielby, J., Martin-Beyer, B., Rincon, P., Correa-Araneda, F., & Boyero, L.



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECIILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



(2019). Eradication of introduced fish allows successful recovery of a stream-dwelling amphibian. *PloS one*, 14(4).

- Britton, J. R., Davies, G. D., & Brazier, M. (2009). Eradication of the invasive *Pseudorasbora parva* results in increased growth and production of native fishes. *Ecology of Freshwater Fish*, 18(1), 8-14.
- Britton, J. R., Davies, G. D., & Brazier, M. (2010). Towards the successful control of the invasive *Pseudorasbora parva* in the UK. *Biological Invasions*, 12(1), 125-131.
- Britton, J.R. and Brazier, M. (2006), Eradicating the invasive topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva*, from a recreational fishery in northern England. *Fisheries Management and Ecology*, 13: 329-335. doi:10.1111/j.1365-2400.2006.00510.x
- Britton, J.R., Brazier, M., Davies, G.D., Chare, S.I. (2008) Case studies on eradicating the Asiatic cyprinid *Pseudorasbora parva* from fishing lakes in England to prevent their riverine dispersal. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 18(6): 867-876
- Caffrey J. (2013) Control of Aquatic species and restoration of natural communities in Ireland (CAISIE). Final report. 69 pp
- Chadderton, L., Kelleher, S., Brow, A., Shaw, T., Studholme, B., & Barrier, R. (2001, May). Testing the efficacy of rotenone as a piscicide for New Zealand pest fish species. In *Managing invasive freshwater fish in New Zealand. Proceedings of a workshop hosted by Department of Conservation* (pp. 10-12).
- Chapman, D.C., Milardi, M. and Mann, F.A., 2019, Ligation and division of ductus deferens does not produce long term sterility in most bighead carp or grass carp, *Management of Biological Invasions* (2019) Volume 10, Issue 2: 285–295
- Christiansen ME, Costlow JD, Monroe RJ, 1978. Effects of the insect growth regulator Dimilin (TH 6040) on larval development of two estuarine crabs. *Marine Biology*, 50(1):29-36
- Clark, P.F., P. Campbell, B. Smith, P.S. Rainbow, D. Pearce, R. P. Miguez, S. Surman-Lee and S. Wagley. 2008. *The Commercial Exploitation Of Thames Mitten Crabs: A Feasibility Study*. A report for the Department for Environment, Food and Rural Affairs by the Department of Zoology, The Natural History Museum. 81pp.
- Conservatoire d'espaces naturels de Basse-Normandie (CEN-BN): www.cen-bn.fr
- Coughlan, N.E., Bradbeer, S.J., Cuthbert, R.N. et al. Better off dead: assessment of aquatic disinfectants and thermal shock treatments to prevent the spread of invasive freshwater bivalves. *Wetlands Ecol Manage* 28, 285–295 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11273-020-09713-4>
- Cucherousset, J., Paillisson, J.M., Carpentier, A. (2006). Is Mass Removal an Efficient Measure to Regulate the North American Catfish *Ameiurus melas* Outside of Its Native Range?. *Journal of Freshwater Ecology*, 21(4) 699-704.
- Cupp, A. R., Woiak, Z., Erickson, R. A., Amberg, J. J., & Gaiowski, M. P.



MINISTERUL MEDIULUI





UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

- (2017). Carbon dioxide as an under-ice lethal control for invasive fishes. *Biological Invasions*, 19(9), 2543–2552.
- Ebrahimpour, M., Mosavisefat, M., & Mohabbati, R. (2010). Acute toxicity bioassay of mercuric chloride: An alien fish from a river. *Toxicological & Environmental Chemistry*, 92(1), 169-173.
 - EEA 2012. The impacts of invasive alien species in Europe, EEA Technical report, No 16/2012, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012.
 - Garcia-de-Lomas J, Dana E, López-Santiago J et al (2010) Management of the Chinese mitten crab, *Eriocheir sinensis* (H. Milne Edwards, 1853) in the Guadalquivir Estuary (Southern Spain). *Aquat Invasions* 5:323–330
 - Goldberg, C.S., Sepulveda, A., Ray, A., Baumgardt, J., Waits, L.P. (2013) Environmental DNA as a new method for early detection of New Zealand mudsnails (*Potamopyrgus antipodarum*). *Freshwater Science*, 32(3): 792-800
 - Harding, J. M. (2003). Predation by blue crabs, *Callinectes sapidus*, on rapa whelks, *Rapana venosa*: possible natural controls for an invasive species? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 297(2), 161-177.
 - Hoffmann, M.A., Benavent Gonzalez, A., Raeder, U., Melzer, A., (2013). Experimental weed control of *Najas marina* ssp. *intermedia* and *Elodea nuttallii* in lakes using biodegradable jute matting. *Journal of Limnology*, 72(3): 485-493
 - Holdich, D., & Black, J. (2007). The spiny-cheek crayfish, *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817)[Crustacea: Decapoda: Cambaridae], digs into the UK. *Aquatic Invasions*, 2(1), 1-15.
 - Jacopo Cerri, Stefania Chiesa, Luca Bolognini, Giorgio Mancinelli, Fabio Grati, Branko Dragičević, Jakov Dulčić, Ernesto Azzurro, Using online questionnaires to assess marine bio-invasions: A demonstration with recreational fishers and the Atlantic blue crab *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1986) along three Mediterranean countries, *Marine Pollution Bulletin*, Volume 156, 2020
 - Jussila, J., Makkonen, J., Kokko, H. (2011). Peracetic acid (PAA) treatment is an effective disinfectant against crayfish plague (*Aphanomyces astaci*) spores in aquaculture. *Aquaculture*, 320(1-2): 37-42
 - Knapp, R. A., & Matthews, K. R. (1998). Eradication of nonnative fish by gill netting from a small mountain lake in California. *Restoration ecology*, 6(2), 207-213.
 - Lidova, J., Buric, M., Kouba, A., & Velisek, J. (2019): Acute toxicity of two pyrethroid insecticides for five non-indigenous crayfish species in Europe. *Veterinarni Medicina*, 64: 125-133
 - Mahon, A. R., Barnes, M. A., Senapati, S., Feder, J. L., Darling, J. A., Chang, H. C., & Lodge, D. M. (2011). Molecular detection of invasive species in heterogeneous mixtures using a microfluidic carbon nanotube platform. *PLoS One*, 6(2).
 - McConnachie, A. J., Hill, M. P., & Byrne, M. J. (2004). Field assessment of a frond-



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

- feeding weevil, a successful biological control agent of red waterfern, *Azolla filiculoides*, in southern Africa. *Biological control*, 29(3), 326-331.
- Parent, M., Paetzold, S. C., Quijon, P. A., & Davidson, J. (2011). Perforation with and without vinegar injection as a mitigation strategy against two invasive tunicates, *Ciona intestinalis* and *Styela clava*. *Management of Biological Invasions*, 2(1), 27.
 - Peay, S., Hiley, P. D., Collen, P., & Martin, I. (2006). Biocide treatment of ponds in Scotland to eradicate signal crayfish. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, (380-381), 1363-1379
 - Vries, W. De, Rannap, R., & Briggs, I. (2012). LIFE08NAT/EE/000257: Securing *Leucorrhinia pectoralis* and *Pelobates fuscus* in the northern distribution area in Estonia and Denmark. Retrieved from <https://cdn.barn.ee/keskkonnaamet.ee/public/galleries/dragonlife/Guidelines-for-eradication-of-invasive-alien-aquatic-species.pdf>
 - Robinson, C. V., de Leaniz, C. G., & Consuegra, S. (2019). Effect of artificial barriers on the distribution of the invasive signal crayfish and Chinese mitten crab. *Scientific reports*, 9(1), 1-11.
 - 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>
 - SMRBB. 2013. Note explicative des interventions de gestion d'Hydrocotyle ranunculoides. 3 pp.
 - Stockton-Fiti, K.A., Moffitt, C.M. (2017) Safety and efficacy of Virkon® Aquatic as a control tool for invasive Molluscs in aquaculture. *Aquaculture*, 480: 71-76
 - Syndicat Mixte des Marais de la Vie, du L. et du J. (2013). Bilan de la lutte contre les plantes aquatiques exotiques envahissantes - année 2012.
 - Tiberti, R., Bogliani, G., Brighenti, S., Iacobuzio, R., Liataud, K., Rolla, M., ... & Bassano, B. (2019). Recovery of high mountain Alpine lakes after the eradication of introduced brook trout *Salvelinus fontinalis* using non-chemical methods. *Biological invasions*, 21(3), 875-894.
 - Tiberti, R., Ottino, M., Brighenti, S., Iacobuzio, R., Rolla, M., Von Hardenberg, A., & Bassano, B. (2017). Involvement of recreational anglers in the eradication of alien brook trout from high altitude lakes. *Journal of Mountain Ecology*, 10.
 - USAN. 2011. Synthèse sur les interventions : « Bilan et évolution de la lutte contre l'Hydrocotyle », 10 pp.
 - Verreycken, H. (2015). Risk analysis of the Amur sleeper *Percottus glenii*. Risk analysis report of non-native organisms in Belgium, Rapporten van het Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek.
 - Willems, K. J., Webb, C. E., & Russell, R. C. (2005). A comparison of mosquito



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA



predation by the fish *Pseudomugil signifier* Kner and *Gambusia holbrooki* (Girard) in laboratory trials. *Journal of Vector Ecology*, 30(1), 87.

- Witkowski, A. (2006): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Pseudorasbora parva*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS; link: www.nobanis.org



MINISTERUL MEDIULUI



UNIVERSITATEA DIN
BUCUREȘTI
VIRTUTE ET SAPIENTIA



MANAGEMENTUL
SPECILOR INVAZIVE
DIN ROMÂNIA