



Credit pentru imagini: ROMFISH (stânga) – Mexillón de Galicia (dreapta)

Furnizarea de servicii ecosistemice de către acvacultura europeană

Iunie 2021 - (AAC 2021-08)



Consiliul consultativ pentru acvacultură (*Aquaculture Advisory Council* – AAC) își exprimă recunoștința pentru sprijinul financiar oferit de UE.

Cuprins

1.	Context și expunere de motive	3
2.	Caracterizarea activităților de acvacultură luate în considerare în prezentul document	4
2.1.	Creșterea moluștelor și crustaceelor sau acvacultura de moluște bivalve și apa pentru creșterea moluștelor și crustaceelor	7
2.2.	Piscicultura extensivă și semi-intensivă	11
2.2.1.	Piscicultura în iazurile piscicole	12
2.2.2.	Zonele de estuar și lagune	13
3.	Evoluția cadrului conceptual al serviciilor ecosistemice	16
4.	Socioecosistemele și serviciile ecosistemice ale acestora	21
4.1.	Ecosistemele acvatice pentru cultivarea extensivă a moluștelor bivalve și serviciile ecosistemice pe care acestea le furnizează	24
4.2.	Ecosistemele acvatice din zonele umede și ale pisciculturii în iazurile piscicole și serviciile ecosistemice pe care acestea le generează	32
4.3.	Servicii ecosistemice ale acvaculturii în estuare și lagune	37
5.	Concluzii	38
6.	Recomandări	39
6.1.	Recomandări pentru creșterea moluștelor și crustaceelor	39
6.1.1.	Măsuri care trebuie incluse în planurile naționale privind acvacultura	39
6.1.2.	Măsuri pentru Comisia Europeană	40
6.2.	Recomandări pentru acvacultura peștilor cu înotătoare în iazuri, lagune și estuare	41
6.2.1.	Măsuri care trebuie incluse în planurile naționale privind acvacultura	41
6.2.2.	Măsuri pentru Comisia Europeană	41

1. Context și expunere de motive

Prin Comunicarea Comisiei intitulată „Pactul verde european”, Europa își reafirmă angajamentul de a răspunde provocărilor climatice și de mediu care vor modela viitorul nostru comun.

Încălzirea globală și schimbările climatice, pe de o parte, și pierderea biodiversității, pe de altă parte, sunt provocări la care trebuie să răspundem dacă dorim să garantăm un viitor durabil¹.

În concordanță cu Pactul verde european, Comisia a publicat o nouă Strategie în domeniul biodiversității pentru 2030, COM (2020) 380, care propune acțiuni și angajamente pentru a aborda declinul biodiversității în Europa, precum și strategia „De la fermă la consumator”, COM (2020) 381, prin care să faciliteze tranziția către un sistem alimentar durabil și echitabil. Ambele strategii sunt interconectate de convingerea că un sistem alimentar durabil trebuie să conserve biodiversitatea.

În acest context, acvacultura europeană trebuie, de asemenea, să contribuie în mod semnificativ la protecția biodiversității, îmbunătățind serviciile ecosistemice, conservând habitatele și peisajele și reprezentând o parte importantă a sistemelor alimentare durabile ale UE, care pot și trebuie să fie diverse.

¹ Rockström et al. (2009) și Steffen et al. (2011, 2015) avertizează că planeta și-a depășit limitele de siguranță în ceea ce privește anumite procese biofizice, schimbările climatice și rata de pierdere a biodiversității; acești autori adaugă dezechilibrul ciclului biogeochimic (în principal în ciclul azotului și al fosforului).

Celelalte domenii pentru care au fost definite limite planetare sunt diminuarea stratului de ozon stratosferic, acidificarea oceanelor, consumul global de apă dulce, schimbarea utilizării terenurilor, conținutul de aerosoli atmosferici și poluarea chimică (redenumite „noi entități”). Deși persistă incertitudini în ceea ce privește evaluarea acestor ultime două limite, există un consens puternic asupra faptului că toate aceste probleme sunt profund interconectate, astfel că nu există soluții individualizate. În orice caz, dezvoltarea durabilă a lumii este posibilă numai dacă nu sunt depășite pragurile de siguranță ale acestor nouă procese planetare.

Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F.S. Chapin III, E.F. Lambin, T.M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H.J. Schellnhuber, B. Nykvist, C.A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P.K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R.W. Corell, V.J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, J.A. Foley. (2009). *A safe operating space for humanity* (Un spațiu de manevră sigur pentru umanitate). *Nature* 461, 472-475. <https://doi.org/10.1038/461472a>.

Steffen, W., J. Rockström și R. Costanza. (2011). *How defining planetary boundaries can transform our approach to growth* (Cum poate transforma definirea limitelor planetare abordarea noastră asupra creșterii). *Solutions* 2 (3), 59-65.

Steffen, W., K. Richardson, J. Rockström, S.E. Cornell, I. Fetzer, E.M. Bennett, R. Biggs, S.R. Carpenter, W. de Vries, C.A. de Wit, C. Folke, D. Gerten, J. Heinke, G.M. Mace, L.M. Persson, V. Ramanathan, B. Reyers și S. Sörlin. (2015). *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet* (Limite planetare: îndrumarea progresului uman pe o planetă în schimbare). *Science* 347 (6223). <https://doi.org/10.1126/science.1259855>.

Obiectivul acestui document este de a promova, a proteja și a valorifica biodiversitatea și serviciile ecosistemice prin recunoașterea și sprijinirea acvaculturii europene care furnizează aceste servicii.

Acest lucru va contribui, de asemenea, la respectarea dreptului la hrană al cetățenilor europeni, pe care ONU îl definește ca „dreptul de a avea acces [...], fie direct, fie prin intermediul achizițiilor financiare, la o hrană adecvată și suficientă din punct de vedere cantitativ și calitativ, care să corespundă tradițiilor culturale ale poporului căruia îi aparține consumatorul și care să asigure o viață fizică și psihică, individuală și colectivă împlinită și demnă, lipsită de anxietate”². În contextul pandemiei de COVID-19, acest lucru a devenit nu doar mai relevant, ci și de importanță majoră.

2. Caracterizarea activităților de acvacultură luate în considerare în prezentul document

La fel ca în mediul terestru, unde există multe ferme și multe forme de creștere a animalelor, în mediul acvatic există, de asemenea, multe acvaculturi și o serie de practici cu caracteristici distinctiv.

Ghidul CE privind activitățile de acvacultură în contextul rețelei Natura 2000³ descrie trei tipuri de acvacultură de bază:

- (a) *acvacultura extensivă*; nu există nicio sursă externă de hrană pentru animale, iar acest tip de cultură depinde în întregime de procesele naturale de producție și furnizare a hranei;
- (b) *acvacultura semi-intensivă*; în plus față de capacitatea naturală, se pot utiliza unele furaje suplimentare pentru a crește producția de pește;
- (c) *sisteme de cultură intensivă*; există o mai mare dependență de utilizarea de furaje externe.

² NNUU. (2002). Raportul adresat Consiliului Economic și Social de raportorul special al Comisiei pentru drepturile omului cu privire la dreptul la hrană. A 57-a sesiune. Punctul 111 (b) de pe ordinea de zi provizorie. A57/156.

³Comisia Europeană–DG Mediu (2018). Ghidul privind activitățile de acvacultură în contextul rețelei Natura 2000. Alte posibile definiții ale acestor tipuri de acvacultură pot fi găsite la adresa <http://www.fao.org/3/ad002e/AD002E01.htm>, unde sistemele de acvacultură sunt clasificate în funcție de hrană și de aportul de îngrășământ:

- *Sistemele extensive* se bazează pe hrana naturală produsă fără factori de producție intenționați sub formă de furaje sau îngrășăminte;
- *Sistemele semi-intensive* depind de fertilizare pentru a produce hrană naturală *in situ* în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare și/sau de hrana dată peștilor pentru a completa hrana naturală care se dezvoltă în bazinele din pământ;
- *Sistemele intensive* depind de hrana completă din punct de vedere nutrițional, fie sub formă de formule umede, fie sub formă de granule uscate, peștii obținând hrană puțină sau chiar deloc din producția naturală din bazine.

Edwards, P. (1990). Aspecte de mediu în agricultura-acvacultura integrată și sistemele de cultură a peștilor hrăniți din apele reziduale. Conferința pe probleme de mediu și dezvoltare a acvaculturii în lumea a treia, Fundația Rockefeller, Bellagio, Italia, 17-22 septembrie 1990.

De asemenea, se poate formula o definiție a abordării ecologice, care să fie legată de ciclul natural al nutrienților. Pe baza acesteia, se pot distinge două tipuri principale de acvacultură:

- (a) *acvacultura extensivă*; producția se bazează pe ciclul nutrienților tipic ecosistemelor naturale. Acestea funcționează ca sisteme ecologice deschise, în care procesele naturale și tehnologice se întrepătrund în mod inseparabil. Intervențiile de gestiune nu fac decât să intensifice procesele naturale pentru a crește productivitatea speciilor țintă;
- (b) *Acvacultura intensivă*: Producția nu depinde de ciclul natural al nutrienților; atât procesele de intrare, cât și cele de ieșire sunt controlate în mod decisiv prin intervenții de gestiune.

Cu toate acestea, utilizarea oricăreia dintre aceste definiții pentru piscicultură evidențiază faptul că niciuna dintre ele nu reflectă durabilitatea mediului. Ar trebui subliniat faptul că, prin aplicarea unor bune practici de producție și de stabilire a unor amplasamente adecvate, atât acvacultura extensivă (inclusiv cea semi-intensivă), cât și cea intensivă a peștilor pot îndeplini cerințele de durabilitate. Prin urmare, acest document nu evaluează acvacultura din punct de vedere al durabilității.

Acvacultura include, de asemenea, plantele acvatice și algele, care sunt o parte esențială a biocenozei și joacă roluri importante în furnizarea de oxigen, hrană și adăpost, extragerea nutrienților, reglarea CO₂ și stabilizarea sedimentelor în apa dulce, apa salmastră sau apa de mare. Plantele acvatice și algele asigură servicii ecosistemice atât atunci când sunt cultivate ca produse țintă sau când sunt incluse în diferite sisteme de acvacultură multitrofică integrată, deoarece acestea oferă, printre alte beneficii, un serviciu de bioremediere a efluenților, inclusiv, printre altele, în sistemele intensive-extensive și în sistemele de acvacultură cu recirculare (RAS).

Unele dintre serviciile ecosistemice generate de alge sunt detaliate în recomandarea Consiliului Consultativ pentru Acvacultură (AAC) referitoare la algele marine⁴; în timp ce unele sunt citate în acest document ca fiind legate de diferite tipuri de acvacultură, în această etapă, prezentul document se referă doar la

- culturile de moluște bivalve și
- piscicultura extensivă și semi-intensivă realizată în lagune, estuare, eleșteie, iazuri și lacuri de acumulare.

⁴ În curs de aprobare finală în cadrul Comitetului Executiv.

Deoarece aceste activități de acvacultură necesită un consum scăzut de materii prime, se recunoaște faptul că efectele negative ale acestora asupra mediului și amprenta de mediu sunt relativ reduse și reversibile. Acest lucru nu înseamnă, însă, că nu au niciun efect care ar trebui corectat sau minimizat. De exemplu, utilizarea la scară largă a materialelor plastice și gestionarea necorespunzătoare a acestora în societățile moderne este o deficiență care se regăsește în toate activitățile. Totuși, aceste aspecte nu fac obiectul specific al prezentului document.

Piscicultura extensivă și semi-intensivă și culturile de moluște bivalve au o tradiție foarte îndelungată, de peste două milenii, în Europa și și-au impus un rol important în societate.

Cele două tipuri de acvacultură reprezintă o parte importantă din producția de acvacultură din UE. Producția totală de acvacultură din UE-27 în 2018 a fost de 1.167.494 de tone de greutate în viu, din care 650.792 de tone erau moluște și crustacee, 92.723 de tone ciprinide⁵ și 14.588 de tone erau pești din estuare și lagune.

Ambele includ o componentă socio-economică similară, deoarece microîntreprinderile și întreprinderile mici, cu caracteristici de afaceri de familie și rădăcini puternice pe teritoriul lor, recoltează în principal aceste specii; ambele produc, de asemenea, alimente nutritive al căror consum regulat este recomandat pentru un regim alimentar sănătos⁶.

În plus, o parte din această producție este recunoscută prin intermediul unor mărci oficiale de calitate, origine și tradiție și face parte din patrimoniul gastronomic bogat și variat al UE (Mexillón de Galicia, Moules de Bouchot, Cozza di Scardovari, Pohořelický Kapr, Tinca Gobba Dorata del Pianalto di Poirino etc.).

⁵ Acvacultura în UE: O analiză economică. Documentele economice maritime nr. 06/2019. Statistici privind agricultura, silvicultura și pescuitul. Ediția 2020, Eurostat.

⁶ Moluștele și crustaceele și peștele au beneficii similare pentru sănătate; ambele sunt o sursă bună de nutrienți (proteine de înaltă calitate, minerale, conținut scăzut de lipide și, mai ales, o proporție ridicată de acizi grași polinesaturați). În orientările *Wheel of Five* se recomandă consumul de pește - cel puțin - o dată pe săptămână. Grăsimile de pește și de moluște și crustacee fac parte din categoria acizilor grași polinesaturați, în special acizii grași omega-3, acidul eicosapentaenoic și acidul docosahexaenoic. S-a dovedit științific că acești acizi grași reduc riscul de boli cardiovasculare și au un efect benefic asupra tensiunii arteriale.

Consiliul pentru Sănătate recomandă adulților să consume în medie 200 de miligrame de acizi grași omega-3 din pește pe zi. Această recomandare poate fi îndeplinită consumând o porție de pește, inclusiv moluște și crustacee, pe săptămână. Peștele și moluștele și crustaceele conțin multe proteine de origine animală și vitamine B importante, cum ar fi B12, care nu se regăsesc în plante. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/topic/food-based-dietary-guidelines-europe_en.

A.C. Wright, Y. Fan și G.L. Barker. (2018). *Nutritional value and food safety of bivalve molluscan shellfish* (Valoarea nutrițională și siguranța alimentară a moluștelor bivalve). *Journal of Shellfish Research* 37 (4), 695-708. <https://doi.org/10.2983/035.037.0403>.

2.1. Creșterea moluștelor și crustaceelor sau acvacultura moluștelor bivalve și apele pentru creșterea moluștelor și crustaceelor

În UE, există o producție extensivă de moluște bivalve (în principal midii, stridii și scoici) în care speciile filtratoare ierbivore se hrănesc numai cu materialul nutritiv regenerabil disponibil în mediul natural. Această producție nu necesită furaje fabricate, îngrășăminte, tratamente veterinare sau pesticide. Din acest motiv, cultura moluștelor și crustaceelor menține o puternică legătură cu mediul său natural.

În 2018, 60% din producția de acvacultură din UE-27 a fost reprezentată de moluștele bivalve. Principalele țări producătoare de moluște sunt Spania, Italia și Franța, iar principalele specii sunt midiile, stridiile și scoicile.

Spania este cel mai mare producător de midii, care sunt cultivate în zona de nord-vest a Galiciei, folosind instalații flotabile. Alți producători importanți de midii sunt Țările de Jos, Franța și Irlanda. Stridiile japoneze sunt produse în principal în Franța (aproximativ 86% în 2018) și în Irlanda. Italia produce majoritatea (aproximativ 78% în 2018) scoicilor de crescătorie din specia *Ruditapes philippinarum* din UE.

Metodele de creștere a moluștelor și crustaceelor dezvoltate în UE sunt foarte variate și adaptate la condițiile de mediu și la tradițiile locale (bateas, piloți (*bouchots*), *vivai*, cultură bentală, frânghii etc.), care protejează și starea bună a moluștelor bivalve de cultură. Toate activitățile de creștere se desfășoară în mediul natural, profitând, în cel mai eficient mod, de materialul nutritiv regenerabil conținut de apă, deoarece nu se furnizează niciun fel de hrană suplimentară. Moluștele bivalve de cultură ocupă niveluri trofice inferioare și se hrănesc doar prin filtrarea materialului nutritiv regenerabil conținut de apă, astfel că acest tip de acvacultură este foarte eficient din punct de vedere energetic și ecologic în ceea ce privește utilizarea resurselor naturale pentru producția de proteine de origine animală de înaltă calitate⁷.

Cele trei tipuri principale de creștere a moluștelor și crustaceelor practicate în UE sunt instalațiile flotabile și frînghiile/parâmele, sistemele litorale și cultura bentală:

- (a) În apele mai adânci se folosesc instalații flotabile și parâme, iar moluștele și crustaceele (în principal midiile) sunt cultivate pe corzi suspendate de aceste parâme. Cea mai importantă cultură de midii din UE este cultura tradițională de midii pe instalații flotante din zonele costiere din Galicia, în Spania;

⁷ SAPEA. (2017). Alimentele din oceane. Raportul de analiză a dovezilor nr. 1. informează mecanismul de sprijinire a grupului la nivel înalt de consilieri științifici. Avizul științific nr. 3/2017.

- (b) Cultura litorală de moluște și crustacee se desfășoară în zonele litorale, profitând astfel de o stabilitate terestră relativ accesibilă și de mediul fizic dinamic al interfeței uscat/apă; este una dintre cele mai vechi și mai tradiționale forme de acvacultură din UE. Câteva exemple de acest tip de cultură sunt piloții pentru cultura midiilor și sistemul de cultură a stridiilor, cu saci din plasă fixați pe suporturi;
- (c) În cultura bentală, juveniii sunt amplasați sau „repoziționați” pe un substrat adecvat pentru creștere permanentă. Această formă de acvacultură este adesea practică în zonele costiere sau de estuar de mică adâncime. Această metodă este utilizată la scară largă în Italia pentru producția de scoici, iar cultivarea midiilor prin acest sistem este, de asemenea, de tradiție în Țările de Jos și în Irlanda.

Având în vedere că toate tipurile de acvacultură de moluște bivalve implică activități care necesită consum scăzut de materii prime, efectele negative ale acestora asupra mediului și amprenta de mediu sunt relativ reduse și reversibile.

În acest sens, Hall et al. (2011)⁸ compară (în linii mari) sectoarele de producție a alimentelor de origine animală și analizează consecințele asupra mediului ale producerii unei tone de proteine de origine animală în fiecare sistem (a se vedea tabelul 1). Aceștia concluzionează că, din punct de vedere ecologic, creșterea moluștelor bivalve este cea mai puțin solicitantă dintre sursele de hrană de origine animală și oferă un serviciu ecologic prin eliminarea nutrienților. Bivalvele reprezintă, pentru consumatori, o opțiune deosebit de nutritivă și durabilă din punctul de vedere al mediului.

⁸ Hall, S.J., A. Delaporte, M.J. Phillips, M. Beveridge și M. O'Keefe. (2011). *Blue frontiers: Managing the environmental costs of aquaculture* (Frontierele albastre: gestionarea costurilor de mediu ale acvaculturii), Penang, Malaezia: The WorldFish Center.

Tabelul 1. Compararea, în linii mari, a anumitor indicatori de durabilitate între sistemele de producție de proteine de origine animală. Sursa: Brummett (2013)⁹.

	Conversia alimentelor (kg furaje/kg greutate comestibilă)	Eficiența proteinelor (%)	Nr. emisii (kg/tonă de produse)	Emisiile P (kg/tonă de produse)	Terenuri (tone de produse comestibile/ha)	Folosirea apei dulci pentru consum (m ³ /tonă)
Carne de vită	31,7	5	1200	180	0,24–0,37	15.497
Pui	4,2	25	300	40	1,00–1,20	3918
Carne de porc	10,7	13	800	120	0,83–1,10	4856
Pești (medie)*	2,3	30	360	48	0,15–3,7	5000
Moluște bivalve	nu se hrănesc	nu se hrănesc	-27	-29	0,28–20,00	0

Notă: Din păcate, în cadrul acestei rubrici nu sunt diferențiate diversele tipuri de sisteme de producție a peștelui (extensiv, semi-intensiv și intensiv) care prezintă indicatori de durabilitate foarte diferiți.

Între timp, studiile recente¹⁰ privind amprenta de nutrienți și serviciile ecosistemice ale producției de crap în amenajările piscicole europene au confirmat că intensitatea emisiilor de gaze cu efect de seră (IE GES) din bazinele de crap din UE este de aproximativ patru ori mai mică decât media IE GES din sectorul creșterii animalelor din UE (rumegetoare de talie mare și de talie mică, păsări de curte). Creșterea crapilor în bazine din pământ (eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare) este foarte aproape de o metodă de producție „neutră”, spre deosebire de alte sectoare de producție a alimentelor, după cum arată autorii citați în fig. 1.

⁹ R. Brummett. (2013, iunie). *Growing aquaculture in sustainable ecosystems* (Dezvoltarea acvaculturii în ecosisteme durabile. Departamentul pentru agricultură și servicii de mediu); Banca Mondială, ediția 5.

Bouwman, A.F., A.H.W. Beusen, C.C. Overbeek, D.P. Bureau, M. Pawlowski și P.M. Gilbert. (2013). *Hindcasts and future projections of global inland and coastal nitrogen and phosphorus loads due to finfish aquaculture* (Backtesting și proiecții viitoare ale cantității de azot și fosfor în zonele continentale și de coastă produse de acvacultura peștilor cu înotătoare). *Reviews in Fisheries Science* 21 (2), 112-156.

¹⁰ Roy, K., J. Vrba, S.J. Kaushik și J. Mraz. (2020). *Nutrient footprint and ecosystem services of carp production in European fishponds in contrast to EU crop and livestock sectors: European carp production and environment* (Amprenta de nutrienți și serviciile ecosistemice ale producției de crap în amenajările piscicole europene, în contrast cu sectorul agricol și al creșterii animalelor din UE: producția europeană de crap și mediul înconjurător). *Journal of Cleaner Production*, 270, 122268. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122268>.

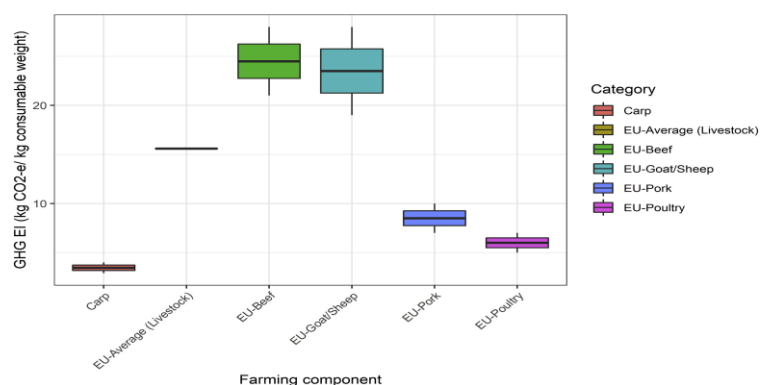


Fig. 1. IE GES (echivalent în kg CO₂ pe kg de greutate de consum) ale animalelor produse în Europa comparativ cu crapul de crescătorie (Roy et al., 2020).

Waite et al. (2014)¹¹ corelează efectele intensității sistemelor de acvacultură cu performanța de mediu a acestora în legătură cu mai multe elemente importante (terenurile, apa dulce, hrana și energia), arătând că acvacultura extensivă a moluștelor bivalve și a peștilor oferă o performanță de mediu mai bună.

Mai recent, Hilborn et al. (2018)¹² a analizat 148 de evaluări ale producției alimentelor de origine animală (practici de creștere a animalelor, acvacultură și pescuit) care au aplicat patru factori de impact asupra mediului (utilizarea energiei, emisiile de gaze cu efect de seră, eliberarea nutrienților și compuși acidifianți) și a analizat literatura suplimentară cu privire necesarul de apă dulce, utilizarea pesticidelor și utilizarea antibioticelor. Aceștia concluzionează că metodele de producție (standardizate pe unitate de producție de proteine) cu cel mai mic impact au fost pescuitul de pești pelagici de mici dimensiuni și acvacultura de moluștelor bivalve: „Deși toată producția de alimente are un cost de mediu, acesta diferă foarte mult între diferitele tipuri de proteine de origine animală. Formele de proteine de origine animală cu cel mai mic impact provin din specii care se hrănesc în mod natural în ocean și care pot fi recoltate cu un necesar redus de combustibil”.

¹¹ Waite, R., M. Beveridge, R. Brummett, N. Chaiyawannakarn, S. Kaushik, R. Mungkung, S. Nawapakpilai și M. Phillips. (2014). *Improving productivity and environmental performance of aquaculture* (Îmbunătățirea productivității și a performanței de mediu în acvacultură). Document de lucru, *Creating a Sustainable Food Future, Installment Five* (Crearea unui viitor durabil pentru alimente, partea a cincea). Washington, DC: World Resources Institute. <https://www.wri.org/research/improving-productivity-and-environmental-performance-aquaculture>.

¹² Hilborn, R., J. Banobi, S.J. Hall, T. Pucylowski și T.E. Walsworth. (2018). *The environmental cost of animal source foods* (Costul de mediu al surselor de alimente de origine animală). *Frontiers in Ecology and the Environment* 16 (6), 329-335. <https://doi.org/10.1002/fee.1822>.

În ultimul an, Kim et al. (2020)¹³ au comparat amprentele de gaze cu efect de seră (GES) și de apă ale diferitelor regimuri alimentare din 140 de țări și au concluzionat, în legătură cu regimurile alimentare bazate exclusiv pe plante (vegane), că regimurile alimentare care constau în alimente de origine vegetală suplimentate cu animale din lanțul alimentar inferior (pești pașnici, moluște bivalve, insecte) au amprente de GES și de apă relativ mici și oferă o mai mare flexibilitate, astfel că acestea reprezintă un regim alimentar sănătos și durabil.

Având în vedere legătura strânsă dintre acvacultura moluștelor și mediul natural în care se dezvoltă, creșterea moluștelor și crustaceelor necesită apă de cea mai bună calitate pentru a oferi cele mai bune și mai sigure produse. Din acest motiv, reglementările europene istorice și actuale în domeniul apei impun ca apele destinate creșterii moluștelor și crustaceelor să fie protejate¹⁴. Suprafața ocupată de apele pentru creșterea moluștelor și crustaceelor în UE este de peste 1.000 km² (sursa: Asociația Europeană a Producătorilor de Moluște), iar statele trebuie să mențină un registru al acestor ape ca zone speciale de protecție, să definească obiective de mediu specifice pentru aceste zone, să evalueze respectarea acestor obiective și să stabilească măsuri necesare pentru atingerea acestora.

2.2. Piscicultura extensivă și semi-intensivă

Aceste practici de acvacultură a peștilor sunt dezvoltate în diferite tipuri de habitate din UE, dar caracteristica lor comună este că funcționează ca zone umede antropice. Conform definiției date de Convenția asupra zonelor umede de importanță internațională (Ramsar), zonele umede includ lacurile și râurile, mlaștinile, pășunile umede și turbăriile, oazele, estuarele, deltele și plajele de aluviuni, zonele marine din apropierea țărmului, mangrovele și recifele de corali, precum și situri create de om, cum ar fi eleșteie și iazuri piscicole, orezăriile, lacuri de acumulare și salinele maritime: „Ca parte integrantă a circuitului apei, zonele umede se numără printre cele mai productive ecosisteme de pe pământ și au o mare importanță economică și culturală pentru omenire”¹⁵.

¹³ Kim, B.F., R.E. Santo, A.P. Scatterday, J.P. Fry, C.M. Synk, S.R. Cebon, M.M. Mekonnen, A.Y. Hoekstra, S.de Pee, M.W. Bloem, R.A. Neff și K.E. Nachman. (2020). *Country-specific dietary shifts to mitigate climate and water crisis* (Schimbări în regimul alimentar specifice fiecărei țări pentru a atenua criza climatică și a apei). *Global Environmental Change* 62, 101926. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.05.010>.

¹⁴ Directiva 2000/60/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 23 octombrie 2000 de stabilire a unui cadru de politică comunitară în domeniul apei. Recomandarea AAC referitoare la protecția specifică a calității apei pentru creșterea moluștelor și crustaceelor 30.10.2019.

¹⁵ Shine, C. și C. de Klemm. (1999). *Wetlands, water and the law: Using law to advance wetland conservation and wise use* (Zonele umede, apa și legea: folosirea legii pentru a susține conservarea și utilizarea rațională a zonelor umede). Gland, Elveția: International Union for Conservation of Nature.

Din punct de vedere ecologic, nu există nicio diferență esențială între sistemele de acvacultură extensivă și semi-intensivă, deoarece ambele se bazează pe procese naturale. Cu toate acestea, conform definiției tradiționale, cu abordare bazată pe producție, în acvacultura semi-intensivă, hrana naturală este completată cu furaje, în mod normal preparate cu cereale locale și subproduse agricole, pentru a suplimenta aportul de hrană naturală.

Aceste activități de piscicultură necesită consum scăzut de materii prime, sunt puternic legate sau integrate în mediul natural, au un efect redus și generează efecte pozitive asupra ecosistemului.

2.2.1. Piscicultura în amenajări piscicole tradiționale

Piscicultura în apele interioare, practică în mod obișnuit în medii de apă dulce, folosind bazine din pământ (sisteme seminaturale), este cea mai răspândită infrastructură în majoritatea țărilor¹⁶. Volumul total al vânzărilor din piscicultura în apă dulce din UE-27 a fost de 268.300 de tone în 2018, generând o valoare de 812,4 milioane de euro, principalele specii fiind păstrăvul (58,3%) și crapul (23,4%). Italia rămâne cel mai mare contribuitor la producția din apa dulce din UE, reprezentând 13% din volum și 12% din valoare. Alți producători importanți sunt Danemarca, Franța și Spania, care sunt responsabile pentru 11%, 9% și, respectiv, 6% din volumul total al producției din UE¹⁷. Creșterea tradițională a crapului în amenajări piscicole tradiționale este concentrată în țările din Europa Centrală și de Est. Principalii producători sunt Polonia (28%), Cehia (25%), Ungaria (15%), Bulgaria (6%), Germania (6%) și România (6%)¹⁸.

Prin definiție, o amenajare piscicolă tradițională înseamnă o structură creată de om care poate fi umplută și drenată complet și sistematic prin intermediul unor „călugări” folosiți pentru a controla cantitatea de apă care intră și iese din bazine sau din alte structuri hidrotehnice. Aceste sisteme reproduc ecosistemele naturale și, astfel, pot fi numite seminaturale. Dimensiunile amenajărilor piscicole variază foarte mult. În Europa Centrală și de Est, acestea sunt în medie de 25-300 ha. Există două tipuri clasice: iazuri sau lacuri de acumulare în zonele de deal și eleșteie, în special în zonele de șes. Producția în

¹⁶ Organizația pentru Alimentație și Agricultură (FAO). (2018). *The state of world fisheries and aquaculture 2018 - Meeting the Sustainable Development Goals* (Situția mondială a pescuitului și acvaculturii în 2018 - Atingerea obiectivelor de dezvoltare durabilă), Roma: FAO.

¹⁷ Comitetul științific, tehnic și economic pentru pescuit (CSTEP). (2018). Raport economic al sectorului acvaculturii din UE (STEF-18-19). Luxemburg: Oficiul pentru Publicații al Uniunii Europene. <https://doi.org/10.2760/45076>.

¹⁸ FAO. (2020) Statistici privind pescuitul și acvacultura. Producția mondială de acvacultură 1950-2018 (FishstatJ). (2020). Roma: Dvizia FAO pentru pescuit. www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en.

bazinele piscicole este de obicei gestionată în sistem de policultură, în cadrul căreia crapul comun este produs în combinație cu alte specii de pești din aceeași clasă de vârstă (sânger, cosaș, somn, șalău și știucă etc.). Elementul central al producției în aceste amenajări este crapul comun. Producția în bazinele piscicole este fie extensivă, fie semi-intensivă. În cazul pisciculturii semi-intensive, sursele naturale de hrană - în mare parte zooplancton - sunt completate cu cereale și cu hrană suplimentară pe bază de plante cu conținut ridicat de proteine (de exemplu, semințe de floarea-soarelui obținute după extracția uleiului, lupin, mazăre). Raportul dintre randamentele obținute din sursele naturale de hrană și cele obținute din furajare variază semnificativ de la o fermă la alta, în funcție de managementul specific al acestor ferme.

Parlamentul European a subliniat în rezoluția sa din iunie 2018, „Către un sector durabil și competitiv al acvaculturii europene”, că acvacultura de apă dulce este o oportunitate pentru îmbunătățirea securității alimentare și dezvoltarea zonelor rurale care încă nu este explorată în mod corespunzător¹⁹. Pe de altă parte, declinul biodiversității este una dintre cele mai critice amenințări la adresa mediului, împreună cu schimbările climatice și cele două sunt legate în mod inextricabil, cel mai recent raport al Platformei interguvernamentale științifico-politice privind biodiversitatea și serviciile ecosistemice (IPBES)²⁰ concluzionând că „sistemele de râuri și lacuri susțin adesea zonele umede costiere, care sunt puncte fierbinți ale producției și diversității biologice în mozaicul peisagistic. Prin urmare, habitatele de apă dulce au o contribuție importantă la coridoarele și rețelele ecologice”.

2.2.2. Zonele de estuar și lagune

Cultura în lagune este un sistem tradițional de acvacultură costieră care își are originea în Marea Mediterană și se folosește de lagunele costiere pentru a captura peștii migratori și a-i crește pentru consumul uman. Piscicultura extensivă este o activitate tradițională în unele zone de mlaștină salină din Europa, unde fermele pot selecta în mod natural pești mici prin gestionarea adecvată a fluxului de apă în funcție de maree. În sensul prezentului document, termenul generic de „lagună” include toate tipologiile: lagune veritabile, lacuri și eleșteie costiere, golfuri (*sacche*), zone de deltă și *valli*.

¹⁹ Parlamentul European. (2018, 12 iunie). Rezoluția din 12 iunie 2018 referitoare la Către un sector sustenabil și competitiv al acvaculturii europene: situația actuală și provocări viitoare [2017/2118(INI)]. Bruxelles. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018IP0248&qid=1625828697442&from=EN>.

²⁰ M. Rounsevell, M. Fischer, A. Torre-Marín Rando, & A. Mader, Eds. (2018). Raportul de evaluare regională privind biodiversitatea și serviciile ecosistemice pentru Europa și Asia Centrală. Bonn, Germania: Secretariatul Platformei interguvernamentale științifico-politice privind biodiversitatea și serviciile ecosistemice.

„Regiunea mediteraneeană găzduiește aproximativ 400 de lagune costiere, care acoperă o suprafață de peste 641.000 ha și care diferă atât prin tipologia, cât și prin utilizarea lor. Pescuitul și diferite forme de acvacultură au fost practicate în mod tradițional în lagunele costiere mediteraneene încă din cele mai vechi timpuri și fac parte din patrimoniul cultural al regiunii. Gestionarea tradițională a lagunelor, legată de acvacultura extensivă și de recoltarea peștelui, a contribuit cu siguranță, de-a lungul timpului, la conservarea acestor ecosisteme deosebite, deși o mare parte din zonele de lagune costiere au dispărut progresiv din cauza asanării terenurilor și a altor tipuri de utilizări.”²¹

Cele mai emblematiche lagune din Marea Mediterană sunt *valli*, care se găsesc în nordul Adriaticii în regiunile Friuli Venezia Giulia, Veneto și Emilia Romagna și sunt definite prin îndiguiri din pământ, stăvilare, canalizări interne, bazine pentru obținerea și iernarea peștilor și bariere pentru pești. *Vallicultura* se referă la modelul tradițional de administrare în regiunile *valli* din nordul Adriaticii, bazat pe gestionare prin sisteme hidraulice, dragare, îmbunătățirea pescuitului prin populări și captură de pești, care a fost dezvoltat de civilizația etruscă în secolul al VI-lea î.Hr., în special în estuarele Po și Adige. Pierderea zonelor de lagună și a multor amenajări piscicole de apă dulce a avut loc în secolul al XIX-lea, în urma recuperării terenurilor pentru agricultură care, în contextul revoluției industriale și al procesului de urbanizare, a fost considerată ca fiind mai profitabilă decât pescuitul și acvacultura. Multe zone de lagună au fost menținute de-a lungul secolelor prin gestionare tradițională la nivel local, protejându-se nu numai activitățile economice, ci și biodiversitatea.

Chiar dacă știința lagunelor este destul de nouă, în ultimii ani s-au făcut progrese constante pentru a obține o imagine exactă asupra complexității ecologice a acestora. Factorul cheie în ceea ce privește durabilitatea lagunelor este prezența algelor și a macrofitelor marine, care joacă un rol important în asigurarea funcționării ecosistemului, în furnizarea unui habitat funcțional și în procesele biogeochimice. Macrofitele și algele marine reprezintă o sursă importantă de biomasă pentru producția de hârtie și de îngrășământ natural pentru agricultură, precum și pentru industria chimică și farmaceutică. Lagunele sunt, de asemenea, bogate în comunități bentonice (fitobentos și zoobentos), care asigură zone de reproducere, hrănire și creștere adecvate pentru diferite specii de pești, moluște și crustacee, atrăgând, în același timp, sute de specii de păsări.

Pescuitul artizanal și acvacultura au o tradiție milenară în aceste ecosisteme și fac deja parte din mecanismele serviciilor ecosistemice; prin urmare, ar trebui să fie folosite ca model de gestionare în zonele lagunare. Foarte multe practici de gestionare au fost menținute pe linia tradițională sau au

²¹ Cataudella S., D. Crosetti și F. Massa, Eds. (2015) *Mediterranean coastal lagoons: Sustainable management and interactions among aquaculture, capture fisheries and the environment. Studies and Reviews* (Lagunele costiere mediteraneene: Management durabil și interacțiuni între acvacultură, pescuit și mediu. Studii și analize). Comisia generală pentru pescuit în Marea Mediterană. Nr. 95. Roma: FAO.

evoluat într-o abordare multifuncțională care integrează pescuitul și acvacultura cu turismul, conservarea naturii și activitățile recreative și care implică toate părțile interesate, în special pescarii și producătorii din sectorul acvaculturii. Aceste abordări tradiționale au menținut sau refăcut integritatea ecologică a lagunelor costiere, oferind, astfel, posibilitatea ca ecosistemele lagunare să poată furniza servicii ecologice. Se poate concluziona că producția piscicolă în fiecare tip de lagună din Italia, Spania, Franța sau Grecia a contribuit, din punct de vedere istoric, la conservarea acestor medii semi-naturale.

3. Evoluția cadrului conceptual al serviciilor ecosistemice

Conceptul de servicii furnizate de natură a început să prindă contur în anii '60 și '70, înainte de confirmarea tendințelor de degradare tot mai accentuată și mai intensă a mediului natural. Termenul de „servicii ecosistemice”²² a fost conceput la începutul anilor '80 pentru a sublinia relația strânsă și interdependența care există între bunăstarea oamenilor și calitatea ecosistemelor naturale.

De-a lungul anilor, acest concept a evoluat și a fost îmbogățit de diferite discipline ale cunoașterii, în special de economie. Astfel, diverși autori au încercat să cuantifice în bani valoarea sau importanța serviciilor pe care natura le oferă oamenilor, încercând să dezvolte un instrument care să permită luarea unor decizii mai bune în procesul de identificare a modalităților de dezvoltare cu adevărat durabile. Potrivit mai multor gânditori, acest lucru a dus la o mercantilizare a acestor servicii, ceea ce poate fi contraproductiv în procesul de identificare a modalităților de conservare a biodiversității²³. În fața aceste critici apar noi abordări pentru a determina „valoarea” și nu prețul naturii²⁴.

Tabelul 2 prezintă câteva dintre definițiile cel mai frecvent utilizate ale „serviciilor ecosistemice” pentru a ilustra evoluția acestui concept. În prezent, noțiunea de servicii ecosistemice este considerată un instrument util, care oferă autorităților publice un cadru eficient pentru promovarea unei dezvoltări durabile care să includă conservarea biodiversității naturale.

²² Ehrlich, P.R. și A. Ehrlich. (1981). *Extinction: The causes and consequences of the disappearance of species*. (Extincția: Cauzele și consecințele dispariției speciilor), New York: Random House.

²³ Gómez-Baggethun, E., R.S. de Groot, P.L. Lomas și C. Montes. (2010). *The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes* (Istoria serviciilor ecosistemice în teoria și practica economică: de la primele noțiuni la piețe și mecanisme de plată). *Ecological Economics* 69 (6), 1209-1218. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>.

Braat, L.C. și R.S. de Groot. (2012). *The ecosystem services agenda: Bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy* (Agenda pentru sistemele ecosistemice: reducerea diferențelor dintre lumea științifică și cea economică, conservare și dezvoltare și politică publică și privată). *Ecosystem Services* 1, 4-15. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.011>.

²⁴ Sander, J., N. Dendoncker, B. Martín-López, D.N. Barton, E. Gomez-Baggethun, F. Boeraeve, F.L. McGrath L., K. Vierikko, D. Geneletti, K.J. Sevecke, N. Pipart, E. Primmer, P. Mederly, S. Schmidt, A. Aragão, H. Baral, R.D. Bark, T. Briceno, D. Brogna, P. Cabral, R. De Vreese, C. Liqueste, H. Mueller, K.S.-H. Peh, A. Phelan, și A. Rincón Ruíz. (2016). *A new valuation school: Integrating diverse values of nature in resource and land use decisions* (O nouă școală de evaluare: integrarea diverselor valori ale naturii în deciziile privind resursele și utilizarea terenurilor). *Ecosystem Services* 22, partea B: 213-220. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.11.007>.

Sukhedeve, P., H. Wittmer și D. Miller. (2014). *The economics of ecosystems and biodiversity (TEEB): Challenges and responses* [Economia ecosistemelor și a biodiversității (TEEB): provocări și răspunsuri]. În *Nature in the balance: The economics of biodiversity* (Natura în echilibru: economia biodiversității) (D. Helm și C. Hepburn, Eds.). Oxford: Oxford University Press, p. 135-150.

Spangenberg, J.H. și J. Settele (2010). *Precisely incorrect? Monetising the value of ecosystem services* (Exact incorect? Monetizarea valorii serviciilor ecosistemice). *Ecological Complexity* 7 (3), 327-337. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2010.04.007>.

Tabelul 2. Câteva definiții ale serviciilor ecosistemice.

Definiția „serviciilor ecosistemice” a evoluat în diverse publicații, acordându-se o atenție diferită bazei ecologice sau utilizării economice a acestora:

- Funcțiile ecosistemelor reprezintă „capacitatea proceselor și componentelor naturale de a furniza bunuri și servicii care satisfac nevoile umane direct sau indirect” – De Groot, 1992
- Serviciile ecosistemice sunt condițiile și procesele prin care ecosistemele naturale și speciile care le compun susțin și desăvârșesc viața oamenilor – Daily, 1997.
- Serviciile ecosistemice reprezintă beneficiile pe care populațiile umane le obțin, direct sau indirect, din funcțiile ecosistemelor – Costanza et al., 1997.
- Serviciile ecosistemice reprezintă beneficiile pe care oamenii le obțin de la ecosisteme – Evaluarea ecosistemelor mileniului, 2003, 2005.
- Serviciile ecosistemice sunt componente ale naturii de care oamenii se bucură în mod direct, pe care le consumă sau le utilizează pentru a obține bunăstare – Boyd și Banzhaf, 2007.
- Serviciile ecosistemice sunt aspectele ecosistemelor utilizate (în mod activ sau pasiv) pentru a produce bunăstare oamenilor – Fisher et al., 2009.
- Serviciile ecosistemice reprezintă contribuțiile directe și indirecte ale ecosistemelor la bunăstarea oamenilor – Bazele TEEB, 2010.
- Serviciile ecosistemice reprezintă contribuțiile pe care ecosistemele le aduc la bunăstarea oamenilor. Această definiție face distincția între bunurile și beneficiile pe care oamenii le obțin ulterior din exploatarea acestora. Aceste contribuții sunt formulate în termeni de „ceea ce ecosistemele fac” pentru oameni – CICES, 2012.
- Servicii ecosistemice: contribuțiile ecosistemelor la beneficiile obținute în activitatea economică, socială, culturală și în alte activități umane (pe baza TEEB, 2010 și SEEA-EEA, 2012). Conceptele de „bunuri și servicii ecosistemice”, „servicii ecosistemice finale” și „contribuții ale naturii pentru oameni” sunt considerate a fi sinonime cu serviciile ecosistemice – SWD (2019) 305 Partea 1/3

Un moment-cheie în plasarea acestui concept pe agenda publică a avut loc la începutul acestui secol, în cadrul inițiativei promovate de Organizația Națiunilor Unite cunoscută sub numele de Evaluarea Ecosistemelor Mileniului (MEA, 2005). După mai bine de 10 ani, numeroase inițiative au îmbunătățit cunoașterea serviciilor ecosistemice și dezvoltarea de instrumente bazate pe serviciile ecosistemice ca mecanisme de corectare a declinului biodiversității. De remarcat în special inițiativa TEEB din 2010 (o inițiativă globală de studiere a economiei ecosistemelor și a biodiversității) și Platforma interguvernamentală privind biodiversitatea și serviciile ecosistemice (IPBES) începând cu anul 2012.

În UE, adoptarea acestui cadru conceptual a fost consolidată și integrată într-un număr din ce în ce mai mare de politici comunitare²⁵. În 2011, odată cu adoptarea strategiei în domeniul biodiversității pentru 2020, CE a subliniat, pentru prima dată, valoarea imensă a serviciilor ecosistemice și necesitatea urgentă de a le menține și de a le reface atât în beneficiul naturii, cât și al societății. Ca parte a acestei strategii, au fost create Sistemul european de informații privind biodiversitatea (BISE), sistemul de indicatori europeni ai biodiversității (SEBI) și cartografierea și evaluarea stării ecosistemelor și a serviciilor aferente (MAES)²⁶.

La fel ca în cazul definiției serviciilor ecosistemice, nu există o clasificare unică a acestora. Cea mai răspândită clasificare provine din MEA (2005), în cadrul căreia serviciile ecosistemice sunt grupate în patru categorii: aprovizionare, reglare, culturale și suport.

- *Serviciile de aprovizionare* sunt produsele pe care le obținem din ecosisteme (alimente, apă dulce, fibre, lemn etc.);
- *Serviciile de reglare* sunt beneficiile obținute din reglarea proceselor ecosistemice (reglarea climei, polenizarea culturilor, combaterea bolilor etc.);
- *Serviciile culturale* sunt beneficiile intangibile pe care le obținem de la ecosisteme prin îmbogățire spirituală, dezvoltare cognitivă, reflecție, recreere și experiențe estetice;
- *Serviciile suport* sunt cele necesare pentru producerea serviciilor ecosistemice menționate mai sus (oferind spații în care trăiesc plante și animale sau asigurând diversitatea speciilor și menținerea diversității genetice).

Ulterior, TEEB, IPBES și alte instituții au oferit noi clasificări ale serviciilor ecosistemice care prezintă anumite diferențe față de MEA. Ca urmare a studiilor privind contabilitatea de mediu desfășurate de

²⁵ Bouwma et al. (2018) analizează modul în care acest concept a câștigat prezența în politicile UE. Bouwma, I., C. Schleyer, E. Primmer, K.J. Winkler, P. Berry, J. Young, E. Carmen, J. Špulerová, P. Bezák, E. Preda și A. Vădineanu. (2018). *Adoption of the ecosystem services concept in EU policies* (Adoptarea conceptului de „servicii ecosistemice” în politicile UE). *Ecosystem Services* 29, partea B, 213-222. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.02.014>.

Un alt punct important care arată adoptarea clară a acestui cadru conceptual în UE este publicarea recentă a documentului de lucru al serviciilor Comisiei „Orientări ale UE privind integrarea ecosistemelor și a serviciilor aferente în procesul decizional” [SWD(2019) 305 final].

²⁶ Maes, J., B. Egoh, L. Willemsen, C. Liqueste, P. Vihervaara, J.P. Schägner; B. Grizzetti, E.G. Drakou, A. La Torre, G. Zulian, F. Bouraoui, M.L. Paracchini, L. Braat și G. Bidoglio (2012). *Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union* (Cartografierea serviciilor ecosistemice pentru sprijinirea politicilor și adoptarea deciziilor în Uniunea Europeană). *Ecosystem Services* 1, 31-39. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.06.004>.

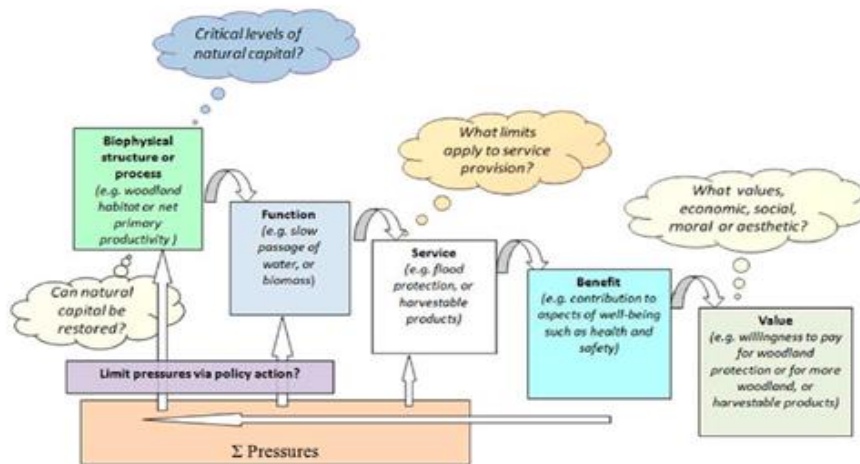
Agenția Europeană de Mediu, a fost elaborată o clasificare internațională comună a serviciilor ecosistemice (CICES)²⁷. Din perspectiva contabilității de mediu, serviciile ecosistemice intermediare (cele care raportează beneficii indirecte) se diferențiază de serviciile ecosistemice finale (cele care raportează beneficii directe). Conform logicii CICES, serviciile de asistență (servicii ecosistemice intermediare) sunt elemente folosite pentru alte servicii, astfel că serviciile ecosistemice intermediare nu ar trebui să fie incluse în sistemele de evaluare pentru a se evita problema dublei contabilizării. De asemenea, este important să fie subliniat faptul că habitatele și animalele în sine, sintetizate într-o categorie separată numită „servicii de habitat” în sistemul de clasificare TEEB, nu sunt caracterizate ca servicii ecosistemice în CICES. În schimb, acestea sunt utilizate ca indicatori ecologici care arată starea unui ecosistem și capacitatea acestuia de a furniza servicii.

CICES utilizează modelul cascadă Potschin și Haines-Young, astfel încât această clasificare se bazează pe interesele umane, oferind o structură clară care permite analiza consecințelor gestionării ecosistemelor asupra bunăstării oamenilor.

Potschin și Haines-Young (2011)²⁸ au avut o contribuție importantă la conceptualizarea serviciilor ecosistemice din domeniul geografiei. Modelul cascadă al acestora integrează mediul în sistemul socioeconomic, stabilind o legătură între structurile, procesele și funcțiile ecosistemelor și bunăstarea oamenilor prin intermediul serviciilor ecosistemice finale. Ultima verigă din această cascadă este valoarea sau importanța pe care oamenii o acordă beneficiilor pe care ni le oferă ecosistemele.

²⁷ Haines-Young, R. și M. Potschin (2018). Clasificarea internațională comună a serviciilor ecosistemice (CICES) V5.1: Ghid pentru aplicarea structurii revizuite.

²⁸ Potschin, M.B. și R.H. Haines-Young (2011). *Ecosystem services: Exploring a geographical perspective*. (Servicii ecosistemice: explorarea perspectivei geografice) *Progress in Physical Geography* 35 (5), 575-594. <https://doi.org/10.1177%2F0309133311423172>.



Pe scurt, clasificarea CICES împarte serviciile furnizate de ecosisteme în trei categorii: servicii de furnizare, servicii de reglare și servicii culturale.

- *Serviciile de furnizare* se referă de capacitatea ecosistemelor de a ne furniza nutrienți, materiale și energie.
- *Serviciile de reglare și întreținere* includ serviciile de decontaminare a deșeurilor, a substanțelor toxice și a altor materiale, cele de reglare a fluxurilor și cele care au legătură cu menținerea condițiilor fizice, chimice și biologice.
- *Serviciile culturale* corespund interacțiunilor fizice și intelectuale cu mediul înconjurător, precum și interacțiunilor spirituale și simbolice.

Un alt principiu al CICES este acela că nu doar ecosistemele naturale furnizează servicii ecosistemice, dar și ecosistemele seminaturale și cele puternic modificate pot face acest lucru. Acest tip de ecosisteme, în care omul are o participare marcantă, contribuie la resursele ecosistemice furnizate de natură, dar, în același timp, dacă sunt gestionate corespunzător, participă la generarea de resurse ecosistemice cu un bilanț pozitiv.

Adică, se recunoaște că anumite activități ale oamenilor, dacă sunt bine gestionate din punct de vedere ecologic, produc ecosisteme și peisaje care îmbogățesc biodiversitatea și serviciile ecosistemice disponibile într-un anumit teritoriu.

Sistemul conceptual al serviciilor ecosistemice, precum și diferitele instrumente care sunt în curs de dezvoltare și standardizare, reprezintă o tehnică crucială pentru evaluarea și analiza practicilor umane

și a „ecosistemelor umane”, pentru a se asigura că ambele favorizează sau, în mod ideal, garantează bunăstarea oamenilor prin contribuția la conservarea biodiversității.

4. Socioecosistemele și serviciile ecosistemice ale acestora

O primă întrebare importantă în studiul și evaluarea serviciilor ecosistemice este legată de identificarea ecosistemelor naturale și, polarizând, a socioecosistemelor. În ceea ce le privește pe cele din urmă, valoarea naturală a anumitor sisteme ecologice strâns legate de oameni, care modulează aceste sisteme, a fost recunoscută de mult timp.

Ca urmare a interacțiunii om-natură, se generează ecosisteme antropice, care beneficiază de servicii ecosistemice și, la rândul lor, oferă beneficii ecosistemelor. Aceste ecosisteme umanizate, produse prin interacțiunea armonioasă dintre oameni și natură, sunt mai rezistente, îmbogățesc biodiversitatea și, prin serviciile ecosistemice pe care le produc, maximizează beneficiile pentru societate.

Înțelegerea, recunoașterea și aprecierea acestor socioecosisteme unice, orientate către producția de alimente și generarea de servicii, în care întreprinderile familiale mici, puternic legate de teritoriu, aplică practici de producție durabile, vor contribui la reorientarea sistemelor alimentare în limitele planetare sigure și la o alimentație mai sănătoasă, mai diversificată și mai echitabilă.

În plus, studiul și analiza serviciilor ecosistemice ale acestor socioecosisteme vor permite definirea unor practici care să maximizeze beneficiile și determinarea și corectarea practicilor eronate care pot afecta negativ biodiversitatea și bunăstarea oamenilor.

Ecosistemele generate de activitățile agricole și forestiere, sau agroecosistemele, sunt ecosisteme create de omeni pentru producția de alimente și fibre și sunt cunoscute și studiate de mult timp. Între cele derivate din practici agricole extensive, practicile agricole de înaltă valoare naturală (care reduc utilizarea de factori de producție fabricați, cum ar fi pesticidele și îngrășămintele) sunt recunoscute ca generatoare de numeroase servicii ecosistemice; protecția și valorificarea acestora sunt promovate, oamenii care le întrețin fiind sprijiniți prin inițiative globale, cum ar fi cea dezvoltată de Organizația pentru Alimentație și Agricultură (FAO), o agenție a Organizației Națiunilor Unite²⁹.

²⁹ FAO recunoaște diferitele sisteme agricole adaptate la nivel local și le-a gestionat prin tehnici și practici ingenioase,

În plus, FAO consideră, de asemenea, că³⁰ evaluarea și aprecierea serviciilor ecosistemice reprezintă un prim pas important pentru a recunoaște măsura în care serviciile ecosistemice contribuie la agricultură, creșterea animalelor și pescuit (și viceversa) și, astfel, la economiile naționale. Cunoașterea valorii serviciilor ecosistemice încurajează creșterea investițiilor în gestionarea acestora. În plus, societatea (beneficiarii direcți și indirecti) trebuie să compenseze daunele aduse mediului (de exemplu, poluarea) și să recompenseze prin mijloace pecuniare agricultorii pentru îmbunătățirea serviciilor ecosistemice și a biodiversității, ceea ce ar crea valoare pentru aceste servicii. Elaborarea pachetelor de stimulente necesită contribuții din partea mai multor sectoare; aceste stimulente pot fi de reglementare (cum ar fi acordarea de permise și cote) sau voluntare (cum ar fi îmbunătățirea accesului pe piață, etichetarea sau certificarea produselor)³¹.

Ecosistemelor generate de acvacultură nu beneficiază de aceeași recunoaștere. Dovada acestui lucru este faptul că sistemul european de identificare și clasificare a habitatelor (EUNIS)³² recunoaște habitatele agricole, însă nu identifică habitatele pentru acvacultură.

Atunci când cel de-al doilea raport privind *Cartografierea și evaluarea stării ecosistemelor și a serviciilor aferente: indicatori pentru evaluarea ecosistemelor în cadrul acțiunii 5 din strategia UE în domeniul biodiversității pentru 2020* analizează serviciile ecosistemice de apă dulce și marine, acesta consideră doar râurile, lacurile naturale și corpurile mici de apă; nu sunt menționate nici eleșteiele, iazurile sau lacurile de acumulare și nici ecosistemele acvatice ale culturilor extensive de moluște bivalve.

Acest lucru se întâmplă chiar dacă policultura de crapă și specii asociate în amenajări piscicole de pământ reprezintă o sursă importantă de menținere a biodiversității. Abandonarea, în ultimii ani, a unora dintre aceste ferme piscicole a fost urmată de un declin al biodiversității în zonă afectând plante, păsări și

pe care organizația le-a perfecționat de-a lungul anilor. „Sistemele de patrimoniu agricol de importanță mondială” (GIAHS) sunt peisaje remarcabile din punct de vedere estetic, care combină biodiversitatea agricolă, ecosistemele rezistente și un patrimoniu cultural valoros. Situate în locuri specifice din întreaga lume, acestea furnizează în mod durabil bunuri și servicii multiple, alimente și mijloace de trai pentru milioane de mici fermieri.

³⁰ <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/valuation/en/>

³¹ <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/en/>.

³² https://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp?expand=#level_A.

mamifere. Cercetările efectuate în ultimii ani au identificat 41 de posibile servicii ecosistemice (10 de furnizare, 20 de reglare și întreținere, 11 culturale) pe care le pot furniza ecosistemele acvatice³³.

Tabelul 3 – Posibile servicii ecosistemice furnizate de ecosistemele acvatice (Willot et al., 2019)				
Servicii ecosistemice	Secțiune	Grup	Clasă	
Furnizare	Nutriție	Biomasă	Animale sălbatice și producția acestora	
			Animale din acvacultura <i>in situ</i>	
		Plante și alge din acvacultura <i>in situ</i>		
	Materiale	Apă	Ape de suprafață potabile	
		Apă	Ape de suprafață nepotabile	
		Biomasă	Materiale din plante, alge și animale utilizate în agricultură	
			Materiale genetice din toate biocenozele	
			Fibre și alte materiale din plante, alge și animale destinate utilizării directe sau prelucrării	
		Energie	Surse de energie pe bază de biomasă	Resurse pe bază de plante
				Resurse de origine animală
Reglare și întreținere	Remediarea deșeurilor, a toxinelor și a altor noxe	Remediarea prin intermediul biocenozelor	Bioremediere prin intermediul microorganismelor, algelor, plantelor și animalelor	
			Filtrare, sechestrare, stocare și acumulare prin intermediul microorganismelor, algelor, plantelor și animalelor	
		Remediere prin intermediul ecosistemelor	Filtrare, sechestrare, stocare și acumulare prin intermediul ecosistemelor	
			Diluarea prin atmosferă, ecosistemele de apă dulce și marine	
	Remediarea fluxurilor	Fluxuri de masă	Stabilizarea masei și controlul nivelului de eroziune	
			Amortizarea și atenuarea fluxurilor de masă	
		Fluxuri de lichide	Circuitul hidrologic și menținerea fluxului de apă	
			Protecția împotriva inundațiilor	
		Fluxuri de gaz/aer	Protecția împotriva furtunilor	
	Menținerea condițiilor fizice,	Menținerea ciclului de viață, protejarea	Ventilație și transpirație	
			Polenizarea și dispersia semințelor	
			Menținerea populațiilor din pepiniere și a habitatelor	

³³ Willot, P.-A., J. Aubin, J.-M., Salles și A. Wilfart. (2019). *Ecosystem service framework and typology for an ecosystem approach to aquaculture* (Cadru serviciilor ecosistemice și tipologia pentru o abordare ecosistemică a acvaculturii). *Aquacultures* 512, 734260. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734260>.

Tabelul 3 – Posibile servicii ecosistemice furnizate de ecosistemele acvatice (Willot et al., 2019)					
Servicii ecosistemice	Secțiune	Grup	Clasă		
	chimice și biologice	habitatelor și a rezervelor genetice			
		Controlul dăunătorilor și al bolilor	Controlul dăunătorilor Controlul bolilor		
		Formarea și compoziția solului	Procese de dezagregare Procese de descompunere și fixare		
		Starea apei	Starea chimică a apei dulci Starea chimică a apei sărate		
		Compoziția atmosferei și reglarea climei	Reglarea climei globale prin reducerea concentrațiilor de gaze cu efect de seră Microclimatul și reglarea regională a climei		
		Culturale	Interacțiuni fizice și intelectuale cu biocenoza, ecosistemele și peisajele terestre și marine	Interacțiuni fizice și experimentale	Utilizarea experimentală a plantelor, animalelor și a peisajelor terestre și marine în condiții de mediu
					Utilizarea fizică a peisajelor terestre și marine în condiții de mediu
				Interacțiuni intelectuale și de reprezentare	Divertisment
					Științific
					Educațional
Interacțiuni spirituale, simbolice și de altă natură cu biocenoza, ecosistemele și peisajele terestre și marine	Spiritual și/sau emblematic		Estetic		
			Patrimoniu, cultural		
	Alte producții culturale		Simbolic		
			Sacru și/sau religios		
			Existență		
	Moștenire				

4.1. Ecosistemele acvatice pentru cultivarea extensivă a moluștelor bivalve și serviciile ecosistemice pe care acestea le furnizează

De ani de zile, este recunoscut faptul că anumite organisme au o capacitate semnificativă de a modifica mediul înconjurător din punct de vedere fizic, biologic sau chimic. Acești „ingineri de ecosistem” modulează mediul înconjurător, influențând biodiversitatea și eterogenitatea peisajului într-o anumită zonă.

Aglomerările de moluște bivalve bentonice sedentare filtratoare, comune în apele puțin adânci, reprezintă un astfel de exemplu. Denumite în mod obișnuit recife sau bancuri de moluște bivalve, aceste sisteme au adesea utilizări structurale și funcționale atât de importante în ecosisteme, încât sunt adesea clasificate ca ingineri de ecosistem³⁴. În plus, aceste aglomerări naturale de moluște bivalve³⁵ au fost recunoscute ca fiind un ecosistem care generează servicii ecosistemice³⁶.

Moluștele bivalve dețin un rol vital în influențarea sau chiar în controlul unor procese precum bioturbația și filtrarea apei, care susțin rețelele trofice marine și biodiversitatea, precum și în acționarea ciclului biogeochimic și în modificarea erodabilității sedimentelor. Agregatele de moluște bivalve asigură un habitat structural care susține o gamă largă de alte specii.

În același mod, în zonele în care se cultivă moluște bivalve în agregate, acestea constituie, de asemenea, ecosisteme cu intervenție umană - ecosisteme acvatice pentru producția alimentară - care furnizează servicii ecosistemice. În acest caz, trebuie avut în vedere faptul că agregatele de moluște sunt gestionate de crescători de moluște și crustacee și că în aceste ecosisteme acvatice (înregistrate ca ape pentru creșterea moluștelor și crustaceelor), producția de hrană este maximizată (servicii de furnizare) în detrimentul altor servicii (de exemplu, serviciul de limitare a eroziunii costiere). Practicile de acvacultură extensivă pentru creșterea moluștelor bivalve se caracterizează printr-un grad ridicat de dependență de funcționarea naturală și un nivel scăzut de intervenție.

Mai multe texte recente trec în revistă studiile științifice referitoare la serviciile ecosistemice furnizate atât de bancurile naturale de moluște bivalve, cât și de acvacultura moluștelor³⁷.

³⁴ Jones, C.G., J.H. Lawton și M. Shachak. (1994). *Organisms as ecosystem engineers* (Organismele ca ingineri de ecosistem). *Oikos* 69, 373-386.

³⁵ Dame, R.F. (1996). *Ecology of marine bivalves: An ecosystem approach* (Ecologia moluștelor bivalve: o abordare ecosistemică) Boca Raton, FL: CRC Press.

³⁶ Ysebaert, T., B. Walles, J. Haner și B. Hancock. (2018). *Habitat modification and coastal protection by ecosystem-engineering reef-building bivalves* (Modificarea habitatelor și protecția coastelor de către moluștele bivalve care construiesc recifuri și creează ecosisteme). În *Goods and services of marine bivalves* (Bunuri și servicii ale moluștelor bivalve marine) (A.C. Smaal, J.G. Ferreira, J. Grant, J.K. Petersen și Ø. Strand, Eds.). Cham, Elveția: Springer, p. 253-273.

³⁷ Northern Economics, Inc. (2012). *Valuation of ecosystem services from shellfish restoration, enhancement: A review of the literature*. (Evaluarea serviciilor ecosistemice obținute prin refacerea și îmbunătățirea populațiilor de moluște și crustacee) Întocmită pentru NOAA National Ocean Services: EPA REServ Program.

Smaal, A. C., Ferreira, J. G., Grant, J., Petersen, J. K. și Strand, Ø., Eds. (2018). *Goods and services of marine bivalves* (Bunuri și servicii ale bivalvelor marine), Cham, Elveția: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-96776-9>.

În ceea ce privește creșterea moluștelor bivalve, primul serviciu ecosistemic pe care îl generează este furnizarea de hrană naturală. Deși sunt compuse din alte materiale, cochiliile moluștelor bivalve pot fi folosite într-o varietate de moduri și au numeroase beneficii³⁸:

- Servicii de asistență, cum ar fi crearea de habitate bogate în biodiversitate care sunt atractive pentru prădători precum păsările marine și peștii carnivori;

Servicii de reglare: reglarea fluxurilor de nutrienți (reducerea eutrofizării), îmbunătățirea calității apei, sechestrarea carbonului de către cochilii (deși nu există un consens în rândul comunității științifice cu privire la acest serviciu³⁹), îmbunătățirea creșterii macrofitelor și a macroalgelor și așa mai departe. În unele zone, potențialul de extragere a azotului și a fosforului din apele costiere eutrofice a fost recunoscut ca un serviciu ecosistemic tranzacțional prin diferite forme ale mecanisme de plată pentru serviciile ecosistemice⁴⁰;

- Servicii culturale: generarea de peisaje locale unice, contribuția la identitatea localităților în care aceste activități sunt tradiționale, creșterea numărului de situri turistice atractive și așa mai departe.

van der Schatte Olivier, A., L. Jones, L. Le Vay, M. Christie, J. Wilson și S.K. Malham. (2018). *A global review of the ecosystem services provided by bivalve aquaculture* (O analiză globală a serviciilor ecosistemice furnizate de acvacultura moluștelor bivalve). *Reviews in Aquaculture* 12, 3-25 <https://doi.org/10.1111/raq.12301>.

McLeod, D.A. & C. McLeod. (2019). *Review of the contribution of the contribution of cultivated bivalve shellfish to ecosystem services* (Analiza contribuției moluștelor bivalve cultivate la serviciile ecosistemice). O analiză a literaturii științifice solicitată de Crown Estate Scotland

Systema Environnement-Agnès Pouliquen (2019). Les services écosystémiques de la conchyliculture (Serviciile ecosistemice ale cultivării bivalvelor . CRC Bretagne-Nord; p 80. <https://www.wikimer.org/wp-content/uploads/2021/03/Ecosyst%C3%A9mie%20RAPPORT%20FINAL.pdf>

³⁸ K.N. Kelley (2009). *Use of recycled oyster shells as aggregate for previous concrete* (Utilizarea cochiliilor reciclate de stridii ca agregat pentru betonul impermeabil). Teză de masterat. Universitatea din Florida, Gainesville, FL.

³⁹ Filgueira, R., T. Strohmeier și Ø. Strand. (2019). *Regulating services of bivalve molluscs in the context of the carbon cycle and implications for ecosystem valuation* (Servicii de reglare a moluștelor bivalve în contextul circuitului carbonului și implicații pentru evaluarea ecosistemelor). În *Goods and services of marine bivalves* (A.C. Smaal, J.G. Ferreira, J. Grant, J.K. Petersen și Ø. Strand, Eds.). Cham, Elveția: Springer, p. 231-251.

Moore, D. (2020). *A biotechnological expansion of shellfish cultivation could permanently remove carbon dioxide from the atmosphere* (O extindere biotehologică a cultivării moluștelor ar putea elimina permanent dioxidul de carbon din atmosferă). *Mexican Journal of Biotechnology* 5 (1), 1-10. <https://doi.org/10.29267/mxjb.2020.5.1.1>.

⁴⁰ Petersen, J.K., B. Hasler, K. Timmermann, P. Nielsen, D.B. Tørring, M.M. Larsen și M. Holmer. (2014). *Mussels as a tool for mitigation of nutrients in the marine environment* (Midiile ca instrument de atenuare a nutrienților din mediul marin). *Marine Pollution Bulletin* 82, 137-143. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.03.006>.

Rose, J.M., S.B. Bricker, M.A. Tedesco și G.H. Wikfors. (2014). *Role for shellfish aquaculture in coastal nitrogen management* (Rolul acvaculturii de moluște și crustacee în gestionarea azotului în apele costiere) *Environmental Science & Technology* 48, 2519-2525. <https://doi.org/10.1021/es4041336>

Se remarcă printre serviciile ecosistemice pe care aceste ecosisteme acvatice le generează, capacitatea moluștelor bivalve de cultură de a absorbi emisiile de azot, fosfor și carbon din alte sisteme. Prin urmare, acest tip de acvacultură corespunde perfect Pactului verde european, care urmărește obținerea de sisteme de producție cu amprente de carbon reduse, care sunt eficiente în utilizarea resurselor naturale, contribuind la reducerea eutrofizării apelor costiere.

Câteva exemple de posibile efecte de atenuare a schimbărilor climatice (absorbție de carbon) și de eutrofizare (absorbție de azot și fosfor) ale ecosistemelor acvatice în cazul cultivării extensive de moluște bivalve sunt:

- Producția de acvacultură a scoicilor de Manila în laguna Sacca di Goro (Italia)⁴¹ înregistrează o sechestrare netă de 444,55 kg de CO₂, 1,54 kg de N și 0,31 kg de P pe an;
- Nielsen et al. (2016)⁴² estimează că o zonă de producție de midii dintr-un fiord eutrofic danez (18,8 ha) elimină 0,6-0,9 tone de N ha⁻¹ pe an⁻¹;
- Ferreira et al. (2007)⁴³ estimează că o cultură bentală de stridii de ~0,61 hectare (1,5 acri) ar realiza o eliminare netă de N de 9,7 tone pe an.

Ferreira și Bricker (2016)⁴⁴ raportează că se estimează că producția anuală de moluște bivalve din Europa, de peste 700.000 de tone, generează o eliminare de azot de 46.800 de tone pe an⁻¹, echivalentul a 14 ×10⁶ locuitori echivalenți, și o valoare minimă de 507 milioane de euro.

⁴¹ Turolla, E., G. Castaldelli, E.A. Fano și E. Tamburini. (2020). *Life cycle assessment (LCA) proves that Manila clam farming (Ruditapes Philippinarum) is a fully sustainable aquaculture practice and a carbon sink* [Evaluarea ciclului de viață (ECV) dovedește faptul că acvacultura scoicilor de Manila (*Ruditapes Philippinarum*) este o practică de acvacultură pe deplin sustenabilă și un absorbant de carbon]. *Sustainability* 12 (13), 5252-5263. <https://doi.org/10.3390/su12135252>.

⁴² Nielsen, P., P.J. Cranford, M. Maar și J.K. Petersen. (2016). *Magnitude, spatial scale and optimization of ecosystem services from a nutrient extraction mussel farm in the eutrophic Skive Fjord, Denmark* (Amplarea, scara spațială și optimizarea serviciilor ecosistemice de la o fermă de moluște pentru extracția nutrienților din fiordul eutrofic Skive, Danemarca). *Aquaculture Environment Interactions* 8, 311-329. <https://doi.org/10.3354/aei00175>.

⁴³ Ferreira, J.G., A.J.S. Hawkins și S.B. Bricker. (2007). *Management of productivity, environmental effects and profitability of shellfish aquaculture: The Farm Aquaculture Resource Management (FARM) model* [Gestionarea productivității, a efectelor asupra mediului și a rentabilității acvaculturii moluștelor și crustaceelor: modelul FARM (Farm Aquaculture Resource Management)]. *Aquaculture* 264, 160-174. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.12.017>.

⁴⁴ Ferreira, J.G. și S.B. Bricker. (2016). *Goods and services of extensive aquaculture: Shellfish culture and nutrient trading* (Bunuri și servicii de acvacultură extensivă: cultura moluștelor crustaceelor și schimbul de cote nutrienți). *Aquaculture International* 24, 803-825. <https://doi.org/10.1007/s10499-015-9949-9>.

În ceea ce privește rolul său în consolidarea biodiversității, cultura moluștelor și crustaceelor modifică structura habitatului local și a comunităților de faună și floră. Introducerea lor în largul mării și pe malul structurilor de cultură, precum și a cochiliilor, oferă un nou habitat. Cochiliile moluștelor bivalve și structurile de cultură sunt colonizate de specii epibentonice: ciripede, briozoare, ascidieni, bureți, macroalge și așa mai departe, iar animalele sălbatice găsesc hrană și adăpost în zonele de cultură a moluștelor și crustaceelor. Această acvacultură promovează dezvoltarea unor comunități animale și vegetale diversă și mai productivă, comparabilă cu cele ale recifurilor naturale de moluște bivalve⁴⁵.

În ceea ce privește serviciile culturale, nu este ușor să se estimeze importanța creșterii extensive a moluștelor. Pe scurt, însă, acvacultura moluștelor face parte din patrimoniul cultural al mai multor regiuni europene, cu practici tipice teritoriului și festivități gastronomice cu tradiții îndelungate. În plus, zonele de producție a moluștelor bivalve, cum ar fi poligoanele de instalații flotante din Galicia sau piloții (*bouchots*) din Normandia, fac parte din patrimoniul bogat al peisajelor europene. Moluștele bivalve sunt o componentă recunoscută a turismului cultural, iar în unele regiuni europene există o tradiție puternică în ceea ce privește consumul de moluște bivalve. Unele dintre aceste moluște bivalve sunt

⁴⁵ Iglesias, J. (1981). *Spatial and temporal changes in the demersal fish community of the Ría de Arousa (NW Spain)* [Modificări spațiale și temporale în comunitatea de pești demersali din Ría de Arousa (N-V Spaniei)]. *Marine Biology* 65, 199–208. <https://doi.org/10.1007/BF00397086>.

Romero, P., E. Gozalez-Gurriarán și E. Penas. (1982). *Influence of mussel rafts on spatial and seasonal abundance of crabs in the Ría de Arousa, NW Spain* (Influența instalațiilor flotabile de midii asupra abundenței spațiale și sezoniere a crabilor în Ría de Arousa, N-V Spaniei). *Marine Biology* 72, 201-210. <https://doi.org/10.1007/BF00396921>.

Fernández, L., J. Freire și E. González-Gurriarán. (1995). *Diel feeding activity of demersal fishes in the Ría de Arousa (Galicia, NW Spain): An area of intense mussel raft culture* [Activitatea de hrănire zilnică a peștilor demersali în Ría de Arousa (Galicia, N-V Spaniei): o zonă de cultură intensă de midii pe viviere flotante]. *Cahiers de Biologie Marine* 36, 141–151. <http://dx.doi.org/10.21411/CBM.A.EF69AA4C>.

Freire, J. și E. González-Gurriarán. (1995). *Feeding ecology of the velvet swimming crab *Necora puber* in mussel raft areas of the Ría de Arousa (Galicia, NW Spain)* [Ecologia hrănirii crabului *Necora puber* în zonele de instalații flotante de midii din Ría de Arousa (Galicia, N-V Spaniei)]. *Marine Ecology Progress Series* 119, 139-154. <https://www.int-res.com/articles/meps/119/m119p139.pdf>.

McKindsey C.W., P. Archambault, M.D. Callier și F. Olivier. (2011) *Influence of suspended and off-bottom mussel culture on the sea bottom and benthic habitats: A review* (Influența culturilor de midii suspendate asupra fundului mării și a habitatelor benthice: o analiză). *Canadian Journal of Zoology* 89, 622-646. <https://doi.org/10.1139/z11-037>.

Díaz López, B. și S. Methion. (2017). *The impact of shellfish farming on common bottlenose dolphins' use of habitat* (Efectul culturilor de moluște și crustacee asupra utilizării habitatului de către afalinul comun). *Marine Biology* 164, 83. <https://doi.org/10.1007/s00227-017-3125-x>.

Callier, M.D., C.J. Byron, D.A. Bengtson, P.J. Cranford, S.F. Cross, U. Focken, H.M. Jansen, P. Kamermans, A. Kiessling, T. Landry, F. O'Beirn, E. Petersson, R.B. Rheault, Ø. Strand, K. Sundell, T. Svåsand, G. H. Wikfors, C.W. McKindsey. (2018). *Attraction and repulsion of mobile wild organisms to finfish and shellfish aquaculture: A review* (Atragerea și respingerea organismelor sălbatice mobile în acvacultura peștilor și a moluștelor și crustaceelor: o analiză). *Reviews in Aquaculture* 10, 924-949. <https://doi.org/10.1111/raq.12208>.

Craeymeersch, J.A. și H.M. Jansen. (2019) *Bivalve assemblages as hotspots for biodiversity* (Aglomerările de moluște bivalve ca puncte fierbinți ale biodiversității). În *Goods and services of marine bivalves* (A.C. Smaal, J.G. Ferreira, J. Grant, J.K. Petersen și Ø. Strand, Eds.). Cham, Elveția: Springer, p. 275-294. https://doi.org/10.1007/978-3-319-96776-9_14.

recunoscute ca alimente unice în cadrul sistemului european de calitate, în funcție de originea acestora. În cele din urmă, unul dintre simbolurile Europei sunt scoicile comestibile (simbolul sfântului Iacob), o emblemă purtată de pelerini în drumul spre sanctuarul din Santiago de Compostela.

Studii recente au evaluat⁴⁶ și au apreciat⁴⁷ toate beneficiile serviciilor ecosistemice ale acvaculturii moluștelor bivalve. Acestea arată că unele dintre serviciile necomerciale pot reprezenta cel puțin mai mult de jumătate din valoarea producției globale și recunosc că valoarea reală a acestor servicii necomerciale este probabil mult mai mare, deși nu pot fi cuantificate cu ușurință.

În concluzie, cultivarea extensivă a moluștelor bivalve este generatoare de ecosisteme de acvacultură care furnizează servicii ecosistemice și îmbogățesc diversitatea productivă și peisagistică a UE.



Fig. 3. Afalini sărind în interiorul unei zone cu instalații flotante de mii în Galicia. Credit foto: Institutul de cercetare a delfinilor cu bot gros (BDRI).

⁴⁶ Gentry, R.R., H.K. Alleway, M.J. Bishop, C.L. Gillies, T. Waters și R. Jones. (2019). *Exploring the potential for marine aquaculture to contribute to ecosystem services* (Explorarea potențialului acvaculturii marine de a contribui la serviciile ecosistemice). *Reviews in Aquaculture* 12 (2), 499-512. <https://doi.org/10.1111/raq.12328>.

⁴⁷ van der Schatte Olivier, A., L. Jones, L. Le Vay, M. Christie, J. Wilson și S.K. Malham. (2018). *A global review of the ecosystem services provided by bivalve aquaculture* (O analiză globală a serviciilor ecosistemice furnizate de acvacultura moluștelor bivalve). *Reviews in Aquaculture* 12 (1), 3-25. <https://doi.org/10.1111/raq.12301>.

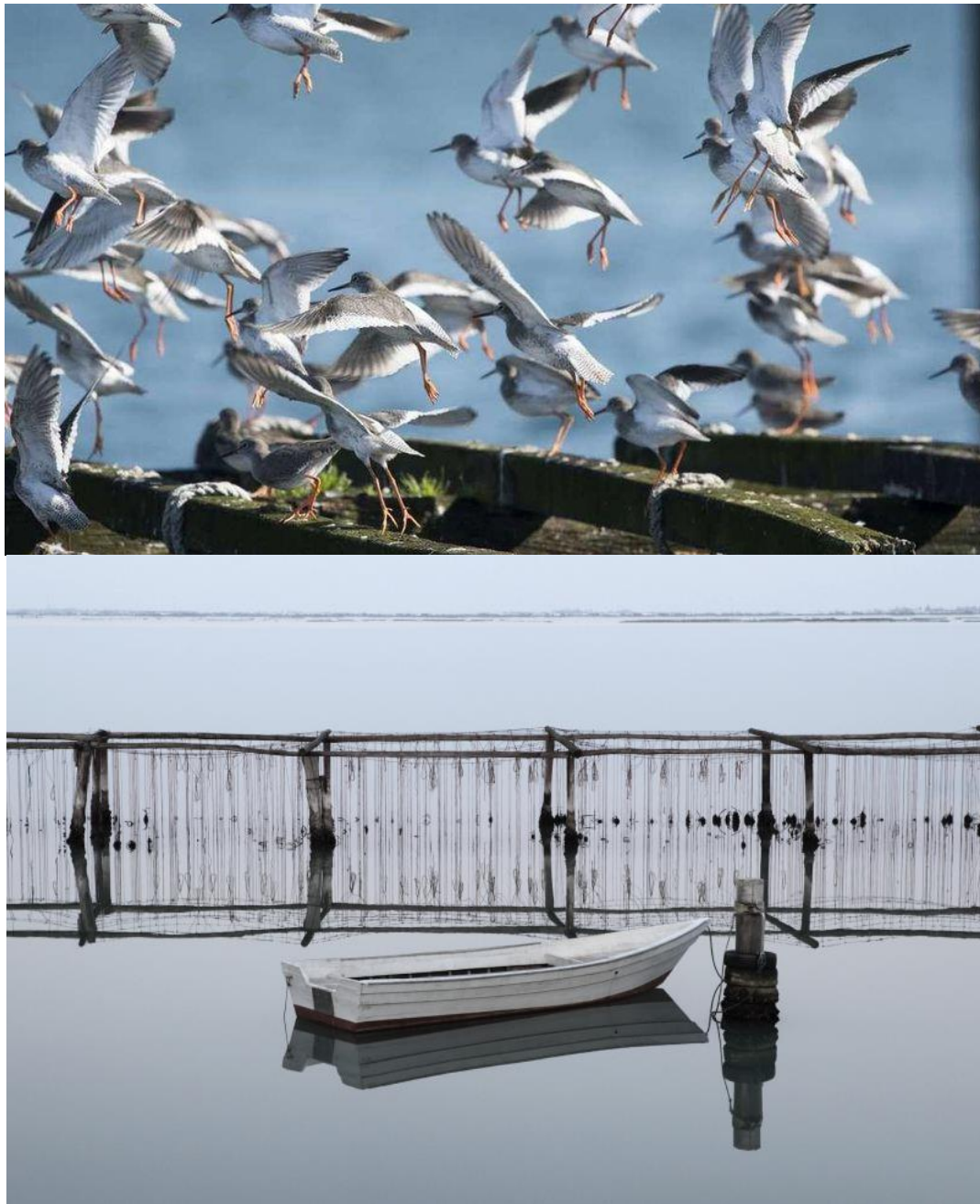


Fig. 4. (a) Instalații flotante de midii din Galicia (Spania) sunt un loc privilegiat pentru păsările marine. Credit foto: Xoán Diéguez; (b) Cultură de midii în Sacca di Scardovari (Italia). Credit foto: Roberto Trombetta.

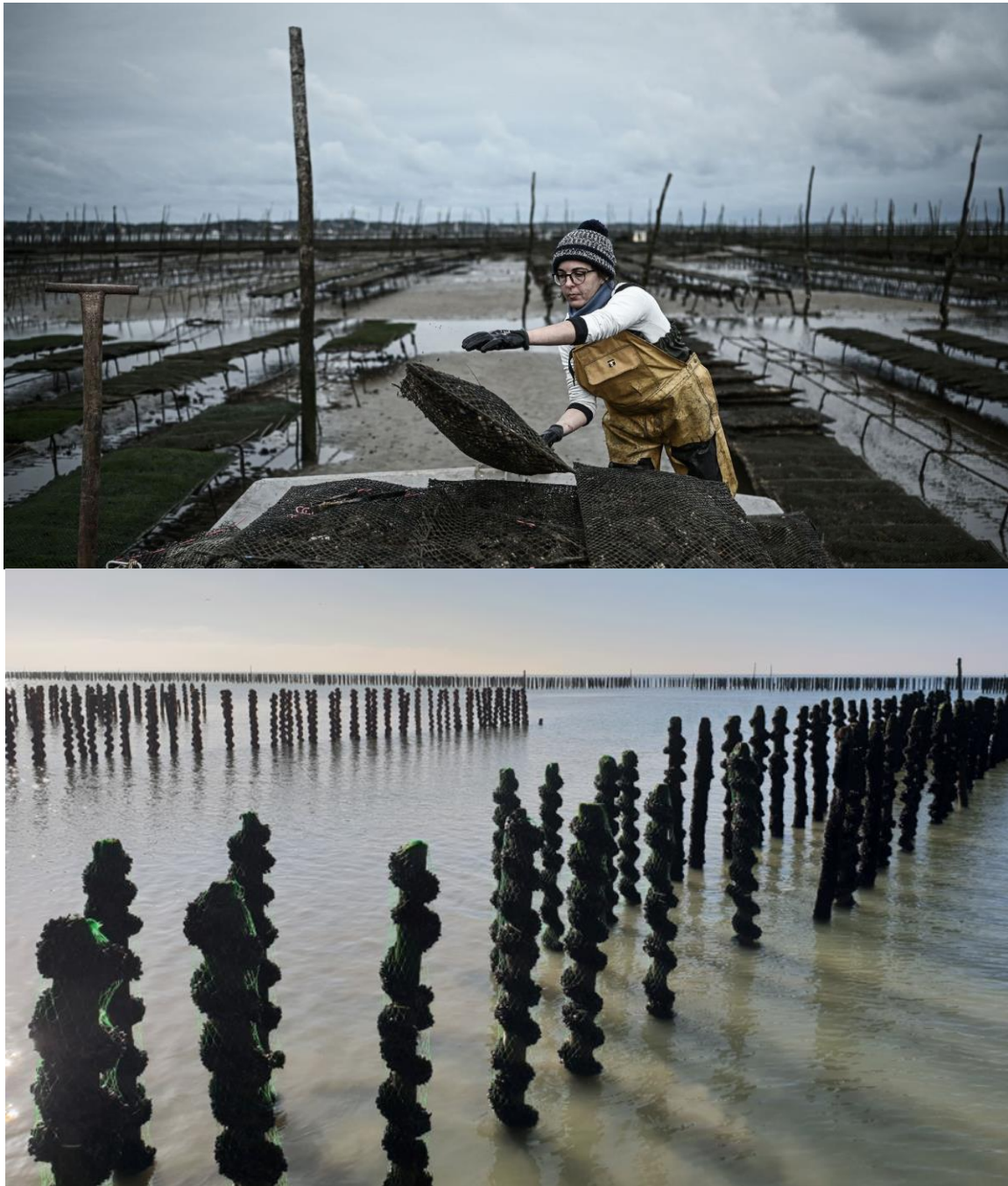


Fig. 5. (a) Anne Marquet în bazinul său pentru creșterea stridiilor din largul coastei La Teste-de-Buch (Franța). Credit foto: ©Philippe LOPEZ; (b) Cultivarea midiilor în Pays de la Loire. Credit foto: ©CRC Pays de la Loire – A. Lebourg.

4.2. Ecosistemele acvatice din zonele umede și ale pisciculturii în amenajări piscicole de pământ și serviciile ecosistemice pe care acestea le generează

Zonele umede seminaturale și amenajările piscicole (ecosisteme piscicole) care s-au dezvoltat în legătură directă cu piscicultura, utilizate în principal pentru crap și speciile asociate, au o istorie îndelungată, de peste o mie de ani⁴⁸; din acest motiv, percepția publică este că acestea nu sunt zone umede create de om, ci naturale.



Fig. 6. Amenajare piscicolă caracteristică, cu suprafață mare, pentru producția de crapi în Hortobágy, Ungaria. Credit foto: ©Béla Halasi-Kovács.

Atât zonele umede naturale, cât și cele seminaturale sunt deosebit de importante pentru sechestrarea carbonului⁴⁹. De asemenea, ele oferă o gamă largă de alte servicii, cum ar fi protecția împotriva inundațiilor, furnizarea, gestionarea și purificarea apei, oferind, în același timp, oportunități de recreere și turism⁵⁰. Un număr semnificativ de păsări și mamifere depind de zonele umede cu apă dulce pentru reproducere sau hrănire⁵¹; zonele umede sunt unele dintre cele mai productive ecosisteme ale planetei⁵².

⁴⁸ Nash, C. E. (2011). *The history of aquaculture* (Istoria acvaculturii), Ames, IA: Wiley-Blackwell.

⁴⁹ Cavallaro, N., G. Shrestha, R. Birdsey, M. A. Mayes, R. G. Najjar, S. C. Reed, P. Romero-Lankao și Z. Zhu, Eds. (2018). *Second state of the carbon cycle report (SOCCR2): A sustained assessment report*. (Al doilea raport privind situația circuitului carbonului: un raport de evaluare susținut) Washington, DC: U.S. Global Change Research Program (USGCRP).

⁵⁰ Villa, J. și B. Bernal. (2018). *Carbon sequestration in wetlands, from science to practice: An overview of the biogeochemical process, measurement methods, and policy framework* (Sechestrarea carbonului în zonele umede, de la știință la practică: o prezentare generală a procesului biogeochimic, a metodelor de evaluare și a cadrului politic). *Ecological Engineering* 114, 115-128. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.06.037>.

⁵¹ BirdLife International. (2018). *State of the world's birds: Taking the pulse of the planet*. (Situația păsărilor la nivel mondial: urmărind pulsul planetei) Cambridge: BirdLife International.

⁵² Schlesinger, W.H. și E.S. Bernhardt. (2013). *Biogeochemistry: An analysis of global change* (Biochimia: o analiză a schimbărilor globale) (a 3-a ed.), Boston, MA: Academic Press.



Fig. 7. În mod tradițional, în amenajările piscicole se pescuiește toamna sau la începutul primăverii; creșterea crapilor în Waldviertel, în nord-vestul Austriei. Credit foto: ©Florian Kainz/Archiv Aqua.



Fig. 8. Eleșteiele de crap contribuie, de asemenea, la conservarea zonelor umede; situl Ramsar Larga Jijia, România. Credit foto: ©ROMFISH.

Suprafața ocupată în UE de acvacultura în amenajări piscicole este de aproximativ 360.000 ha⁵³; majoritatea fermelor de acvacultură în amenajări piscicole au fost incluse în rețeaua ecologică Natura 2000, deoarece au îndeplinit condițiile privind datele cantitative și calitative. Acesta a fost primul pas în recunoașterea indirectă a unui serviciu pe care aceste tipuri de acvacultură îl furnizează pentru obiectivele de protecție a biodiversității. Aceste amenajări piscicole reprezintă coloana vertebrală a rețelei Natura 2000 în ceea ce privește serviciile ecosistemice acvatice și biodiversitatea păsărilor de apă care se găsesc în corpurile de apă puternic modificate, așa cum sunt definite de Directiva-cadru UE privind apa.

Ecosistemele acvatice sunt de o importanță majoră pentru toate speciile și pentru toate funcțiile și serviciile ecosistemice. Habitatele de interes deosebit pentru alimentație și agricultură includ habitatele

⁵³ <https://www.eumofa.eu/documents/20178/442176/Freshwater+aquaculture+in+the+EU.pdf>

acvatice antropice, cum ar fi eleșteiele, iazurile și lacurile de acumulare utilizate pentru acvacultură, terenurile irigate și terenurile agricole inundate sezonier⁵⁴.

Din punct de vedere ecologic, amenajările piscicole se bazează pe condițiile naturale ale habitatului zonelor umede, iar gestionarea lor are ca scop consolidarea controlată a acestor procese pentru a crește producția. Producția de pește în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare din Uniunea Europeană se bazează pe crapul comun cu o compoziție de vârste și de alte specii caracteristice. Amenajările piscicole funcționează ca un sistem ecologic deschis, în care procesele naturale și tehnologice sunt în sinergie și nu pot fi separate. Acest lucru înseamnă, de asemenea, că producția în amenajări piscicole este un bun exemplu de economie circulară, deoarece se bazează pe regenerarea resurselor naturale. Drept urmare, se creează un ecosistem specific al amenajărilor piscicole; dincolo de producția primară de crap comun, acesta susține o valoare naturală și mai mare⁵⁵. Ca urmare a tehnologiei de creștere a peștilor în eleșteie, iazuri sau lacuri de acumulare se creează un ecosistem specific al amenajărilor piscicole care este strâns legat de habitatele naturale ale zonelor umede. Deși acesta este un sistem creat de om, natura ciclului nutrienților este identică cu cea a zonelor umede semistatice naturale. Din punct de vedere al complexității ecosistemul amenajărilor piscicole este, de asemenea, asemănător sistemelor ecologice acvatice naturale. Zonele mai mari de habitat omogen (de exemplu, ape deschise, fundul uscat al bazinului, stufărișuri) permit ca anumiți taxoni să fie mai diversificați decât în habitatele naturale; totuși, în ansamblu, biodiversitatea amenajărilor piscicole este mai redusă decât cea a habitatelor naturale. Chiar și așa, în ultimele decenii, amenajările piscicole au fost evidențiate în mai multe ocazii ca puncte fierbinți ale biodiversității regionale, deoarece oferă habitate și refugii pentru unele dintre cele mai periclitate animale din zonele umede⁵⁶.

⁵⁴ J. Bélanger și D. Pilling, Eds. (2019). *The state of the world's biodiversity for food and agriculture* (Situația biodiversității mondiale pentru alimentație și agricultură). Roma: Comisia FAO pentru evaluarea resurselor genetice pentru alimentație și agricultură. <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>.

⁵⁵ Halasi-Kovács, B. (2008) Semnificația conservativă a fermei piscicole Hortobagy, valorile naturale ale amenajărilor piscicole. Manuscris (în limba maghiară).

Turkowski, K. și A. Lirski. (2011) *Non-productive functions of fish ponds and their possible economic evaluation* (Funcțiile neproductive ale amenajărilor piscicole și posibila evaluare economică a acestora). În Lirski A. și A. Pyć, Eds., *Carp culture in Europe: Current status, problems, perspectives*. Olsztyn, Polonia: IRŚ Olsztyn.

⁵⁶ Hill, M.J., C. Hassall, B. Oertli, L. Fahrig, B., Robson, J. Biggs, M. Samways, N. Usio, N. Takamura, J. Krishnaswamy și P.J. Wood (2018). *New policy directions for global pond conservation* (Noi direcții ale politicilor de conservare a amenajărilor piscicole la nivel global). *Conservation Letters* 11, e12447. <https://doi.org/10.1111/conl.12447>.



Fig. 9. Diversitatea tipurilor de habitate din amenajările piscicole sunt elemente strategice în protecția biodiversității păsărilor de apă; cum se prezintă toamna, cu nivel scăzut al apei, după recoltare, Ungaria. Credit foto: ©László Csiszár.

Acest tip de acvacultură tradițională este o componentă a sistemelor agricole locale și a ecosistemelor sociale regionale și este gestionată în conformitate cu strategiile generale ale crescătorilor privind utilizarea capacității de muncă a acestora și a resurselor de mediu. Acvacultura tradițională, denumită și „acvacultură integrată”, folosește specii aflate la niveluri trofice inferioare (carnivore, specii planctonofage) și, de obicei, aplică o formulă combinată de formare a efectivului, care conține toate nivelurile trofice.

În afară de valorile semnificative pe care le dețin pentru conservare, aceste comunități au potențialul de a furniza servicii ecosistemice pentru oameni⁵⁷. Pe baza rezultatelor celor mai recente studii de caz din Ungaria, acvacultura extensivă sau semi-intensivă poate asigura servicii de furnizare, inclusiv producția naturală de pește, producția de stuf, furaje pentru animalele erbivore și lemn de foc. Tipurile de servicii ecosistemice de reglare și de întreținere pot include reglarea microclimatului, sechestrarea și stocarea carbonului, reglarea calității aerului și reglarea cantității și calității apei. În cazul serviciilor ecosistemice culturale, acvacultura tradițională poate oferi valoare estetică, patrimoniu cultural și valori inspiraționale, oportunități de cercetare științifică, oportunități de educație ecologică și de recreere⁵⁸. Studiile de cercetare au indicat și alte posibile servicii ecosistemice legate de acvacultură⁵⁹.

⁵⁷ Willot, P.-A., J. Aubin, J.-M., Salles și A. Wilfart. (2019). *Ecosystem service framework and typology for an ecosystem approach to aquaculture* (Cadrul serviciilor ecosistemice și tipologia pentru o abordare ecosistemică a acvaculturii). *Aquacultures* 512, 734260. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734260>.

⁵⁸ Palásti, P., M. Kiss, A. Gulyás și E. Kerepeczki. (2020). *Expert knowledge and perceptions about the ecosystem services and natural values of Hungarian fishpond systems*. (Cunoștințe și percepții ale experților cu privire la serviciile ecosistemice și valorile naturale ale sistemelor de amenajări piscicole din Ungaria). *Water* 12, 2144. <https://doi.org/10.3390/w12082144>.

⁵⁹ Willot, P.-A., J. Aubin, J.-M., Salles și A. Wilfart. (2019). *Ecosystem service framework and typology for an ecosystem*

În ceea ce privește cuantificarea și aprecierea contribuției creșterii crapului în eleșteie, iazuri și lacuri de acumulare la serviciile ecosistemice, există puține referințe, dar unele rezultate au fost publicate în Europa Centrală și de Est. De exemplu, valoarea totală a serviciilor ecosistemice furnizate de amenajările piscicole de crap din Polonia a fost calculată la 52.857 euro/ha⁶⁰. Un studiu inițial realizat în Germania raportează 16.051 euro/ha anual din serviciile ecosistemice furnizate de amenajările ciprinicole.⁶¹ În Cehia, serviciul ecosistemic de eliminare a azotului și a fosforului de către amenajările de crap a fost calculat la 2.300 euro/ha pe an⁶². În Ungaria, un raport recent⁶³, care analizează, printre altele, evaluarea economică a valorilor naturale și a serviciilor ecosistemice ale amenajărilor piscicole, evidențiază complexitatea evaluării diferitelor servicii ecosistemice și necesitatea unei abordări interdisciplinare pentru a determina valori ipotetice, dar totuși plauzibile, pentru aceste servicii, care să nu fie legate de un mecanism de sprijin financiar.

Utilizarea serviciilor ecosistemice oferă o bază solidă pentru dezvoltarea unor ferme piscicole durabile și multifuncționale. Principalul avantaj al acestor sisteme față de cele tradiționale este că, pe lângă vânzarea de pește, se pot obține și venituri din alte servicii, fie că sunt de furnizare sau culturale, ceea ce compensează, cel puțin parțial, pierderile sau costurile suplimentare datorate impactului direct sau indirect asociate menținerii biodiversității în ferme (cum ar fi daunele aduse efectivelor de pește de către speciile protejate de păsări consumatoare de pește, cum ar fi *Phalacrocorax carbo*)⁶⁴. „Hrănirea”

approach to aquaculture (Cadru serviciilor ecosistemice și tipologia pentru o abordare ecosistemică a acvaculturii). *Aquacultures* 512, 734260. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734260>.

⁶⁰ Turkowski, K. și A. Lirski. (2011) *Non-productive functions of fish ponds and their possible economic evaluation* (Funcțiile neproductive ale amenajărilor piscicole și posibila evaluare economică a acestora). În Lirski A. și A. Pyć, Eds., *Carp culture in Europe: Current status, problems, perspectives*. Olsztyn, Polonia: IRŚ Olsztyn.

⁶¹ Seitel, C. și M. Oberle. (2019). *Ökosystemdienstleistung der Karpfenteichwirtschaft (serviciile ecosistemice ale amenajărilor ciprinicole)*. *Fischer & Teichwirt* 11, 409-412.

⁶² Koushik, R., J. Vrba S. Koushik și J. Mráz. (2020). *Nutrient footprint and ecosystem services of carp production in European fishponds in contrast to EU crop and livestock sectors* (Ampronta de nutrienți și serviciile ecosistemice ale producției de crap în amenajărilor piscicole europene, în contrast cu sectorul agricol și al creșterii animalelor din UE). *Journal of Cleaner Production* 270, 122268. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122268>.

⁶³ Fundația pentru Dezvoltarea Științelor Pescuitului - NAIK Institutul de Cercetare pentru Pescuit și Acvacultură. (2020). Rolul acvaculturii în amenajările de apă dulce în menținerea valorilor naturale ale habitatelor din zonele umede. Szarvas. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620323155>

⁶⁴ Bozáné Békefi, E., G. Gyalog și L. Váradi. (2017). A multifunkcionális halgazdaságok szerepe és jelentősége. *Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok (Rolul și importanța fermelor piscicole multifuncționale)* 12 (1–2), 121–125. <https://doi.org/10.14232/jtfg.2017.1-2.121-125>.

păsărilor ihtiofage și a mamiferelor pe cheltuiala piscicultorului nu face parte din sistemul contabil și nu poate fi raportată către autoritățile fiscale.

4.3. Servicii ecosistemice ale acvaculturii în estuare și lagune

Lagunele se află sub presiune constantă generată de activitățile oamenilor și reprezintă unul dintre cele mai amenințate ecosisteme din lume. Cea mai mare parte a impactului provine din afara sectorului de acvacultură, sub formă de poluare, de îngrășăminte agricole care sunt deversate în lagune, de efluenți evacuați din mediul urban, de poluarea industrială cu metale grele și PCB și de supraprotecția păsărilor piscivore, ceea ce duce la o alterare a echilibrelor biogeochimice care permit funcționarea ecosistemului lagunar.

Unele dintre efectele pe care acvacultura le are asupra stării ecologice a lagunelor au fost abordate, în timp ce altele au atras atenția fermierilor și cercetătorilor. Contribuția generală a acvaculturii din toate tipurile de lagune la ecosisteme este pozitivă; chiar și faptul că acvacultura tradițională a prosperat timp de sute de ani în aceste ecosisteme este o dovadă a necesității unei politici mai bune și mai favorabile. Menținerea unei stabilități ecologice substanțiale reprezintă baza rentabilității pe termen lung a fermelor de acvacultură lagunară. Lagunele costiere nu ar fi rezistat fără o gestionare continuă din partea comunităților locale (piscicultori și pescari) care să vizeze creșterea producției de pește sau a vânătorii, permițând, astfel, nu numai conservarea fizică a acestor biotopuri, ci și menținerea valorii biodiversității lor. De fapt, activitățile oamenilor, care imită procesele și dinamica naturale, așa cum sunt descrise în această recomandare, permit nu numai comunităților ecologice, ci și activităților economice să supraviețuiască.



Fig. 11. Lagunele costiere din Golful Cadiz (Spania). Credit foto: ©J.C. Macias, 2011.

Ca și în cazul altor tipuri de acvacultură, evaluarea serviciilor ecosistemice pentru toate formele de acvacultură lagunară a identificat mai multe contribuții: furnizarea de alimente (pește și moluște și

crustacee), stocarea apei dulci, echilibrul hidrologic, purificarea apei, reglarea climei, protecția împotriva inundațiilor, producția de oxigen, fertilitatea, recreerea și ecoturismul. „Conservarea lagunelor este, prin urmare, relevantă pentru importanța ecologică a acestora, alături de serviciile ecosistemice valoroase pe care le furnizează pentru bunăstarea oamenilor”.⁶⁵

Ceilalți doi pași pentru o abordare holistică a serviciilor ecosistemice nu numai pentru lagune, ci și pentru alte tipuri de acvacultură, cuantificarea și aprecierea, așteaptă încă să fie standardizați ca urmare a unui efort științific comun din partea fermierilor, economiștilor, ecologiștilor și specialiști în științele mediului. Datele disponibile arată, de exemplu, că serviciile culturale ecosistemice furnizate de laguna Veneția sunt estimate la 530 de milioane de euro pe an, adică 12 milioane euro/km², însă există puține cercetări privind contribuția specifică a acvaculturii la acest rezultat.

5. Concluzii

Cultivarea moluștelor bivalve și piscicultura extensivă și semi-intensivă în amenajări piscicole și estuare sunt activități cu o istorie îndelungată în Europa și furnizează alimente de calitate și sănătoase, care fac parte din gastronomia bogată a UE.

Aceste tipuri de acvacultură contribuie la securitatea alimentară și la bunăstarea comunităților rurale și costiere din multe regiuni ale UE, generând bogăție și locuri de muncă.

O bună gestionare a peștilor în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare, lagune și estuare, precum și acvacultura moluștelor bivalve contribuie semnificativ la conservarea și îmbunătățirea mediului, mențin biodiversitatea asociată ecosistemelor acvatice și generează servicii ecosistemice pentru societate care nu sunt întotdeauna recunoscute.

Specificul acestor acvaculturi, atât în ceea ce privește serviciile ecosistemice, cât și nevoile, ar trebui să fie mai bine înțeles și recunoscut de factorii de decizie politică și de public.

⁶⁵ Newton, A., A. Brito, J. Icely, V. Derolez, I. Clara, S. Angus, G. Schernewski, M. Inácio, A. Lillebø, A. Sousa, B. Béjaoui, C. Solidoro, M. Tosić, M. Cañedo-Argüelles, M. Yamamuro, S. Reizopoulou, H.-C. Tseng, D. Canu, L. Roselli, M. Maanan, S. Cristina, A. Ruiz-Fernández, R. de Lima, B. Kjerfve, N. Rubio-Cisneros, A. Pérez-Ruzafa, C. Marcos, R. Pastres, F. Pranovi, M. Snoussi, J. Turpie, Y. Tuchkovenko, B. Dyack, J. Brookes, R. Povilanskas și V. Khokolov. (2018). *Assessing, quantifying and valuing the ecosystem services of coastal lagoons* (Evaluarea, cuantificarea și aprecierea serviciilor ecosistemice ale lagunelor costiere). *Journal of Natural Conservation* 44, 50-65. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2018.02.009>.

6. Recomandări

6.1. Recomandări pentru creșterea moluștelor și crustaceelor

6.1.1. Măsuri care trebuie incluse în planurile naționale privind acvacultura

- 1) Ecosistemele de acvacultură derivate din creșterea extensivă a moluștelor bivalve (ecosistemele de creștere a moluștelor) trebuie identificate și recunoscute ca parte a patrimoniului natural legat de activitățile de producție ale oamenilor;
- 2) Apele pentru creșterea moluștelor și crustaceelor trebuie protejate în mod eficient, deoarece acestea sunt deosebit de sensibile la deteriorarea calității apei;
- 3) Ar trebui promovată coerența dintre registrul apelor pentru cultura de moluște și crustacee și protecția acestora, în conformitate cu Directiva-cadru privind apa a UE, precum și o reglementare adecvată și sprijin pentru serviciile ecosistemice ale culturii de moluște crustacee, în conformitate cu strategia UE privind biodiversitatea;
- 4) Serviciile ecosistemice pe care le oferă creșterea moluștelor și crustaceelor trebuie studiate, evaluate și puse în valoare prin finanțarea cercetării cu privire la serviciile ecosistemice furnizate de aceste ecosisteme acvatice;
- 5) Produsele obținute din cultura moluștelor și crustaceelor, detaliile, istoria și tradițiile acestora, ar trebui promovate prin activități și campanii de marketing (în conformitate cu strategia „De la fermă la consumator”);
- 6) Oamenii - crescătorii de moluște și crustacee - care întrețin și conservă aceste ecosisteme acvatice și serviciile lor trebuie să fie recunoscuți și sprijiniți în mod explicit;
- 7) Pentru a consolida structura socială a sectorului de producție de moluște și crustacee, structurile reprezentative ale sectorului ar trebui să fie protejate de către entitățile care gestionează însemnele oficiale de calitate ale UE (DOP, IGP, STG);
- 8) Ar trebui să se faciliteze și să se promoveze integrarea tinerilor în activitățile de creștere extensivă a moluștelor și crustaceelor;
- 9) Ar trebui sprijinite acțiunile de sensibilizare a publicului în sprijinul acvaculturii durabile a moluștelor bivalve ca sisteme de producție alimentară care generează servicii ecosistemice, au o amprentă de carbon redusă și îmbogățesc biodiversitatea;

10) Ar trebui promovată consumul de proteine de origine animală naturale și sănătoase produse prin acvacultura extensivă de moluște și crustacee, în special în rândul copiilor și al tinerilor (în conformitate cu strategia „De la fermă la consumator”).

6.1.2. Măsuri pentru Comisia Europeană

- 1) Să recunoască și să sprijine în mod adecvat rolul și importanța creșterii moluștelor și crustaceelor pentru societate, împreună cu cunoștințele locale și tradițiile sale de lungă durată, precum și cu serviciile ecosistemice;
- 2) Să raționalizeze procedurile administrative asociate creșterii moluștelor și crustaceelor;
- 3) Să obțină cunoștințe științifice privind valorile naturale și serviciile ecosistemice ale acvaculturii moluștelor și crustaceelor;
- 4) Să urmeze recomandarea AAC cu privire la elaborarea de orientări specifice pentru crustacee și moluște (iunie 2020 - AAC 2020-05) și recomandarea AAC „Protejarea calității apei pentru creșterea moluștelor și crustaceelor” (octombrie 2019);
- 5) Să ia în considerare aspectele pozitive generate de apele pentru creșterea moluștelor în lupta împotriva eutrofizării costiere și a schimbărilor climatice, pentru a formula și a sprijini acțiunile în procesul de dezvoltare a politicilor europene pentru Pactul verde european și protecția biodiversității;
- 6) Să elaboreze platforme de cunoștințe care să conțină rezultatele cercetărilor cu privire la serviciile ecosistemice ale acvaculturii de crustacee și valoarea naturală a acestora;
- 7) Să promoveze un program amplu de diseminare a acestor rezultate pentru a facilita cunoașterea acestora de către societate;
- 8) Să sprijine menținerea și consolidarea serviciilor ecosistemice ale acvaculturii de moluște și crustacee;
- 9) Să determine pierderile producției cauzate de speciile protejate speciale din fermele de moluște bivalve și să stabilească mecanisme de sprijin și despăgubire pentru producători.

6.2. Recomandări pentru acvacultura peștilor în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare, lagune și estuare

6.2.1. Măsuri care trebuie incluse în planurile naționale privind acvacultura

- 1) Asigurarea unor reglementări și a unui sprijin adecvate pentru serviciile ecosistemice ale pisciculturii în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare, lagune și estuare (în conformitate cu strategia UE în domeniul biodiversității);
- 2) Punerea în aplicare a unei planificări spațiale coordonate pentru ape și terenuri și asigurarea unei alocări adecvate a spațiului pentru acvacultură, pentru a furniza servicii ecosistemice și să simplificarea procedurilor birocratice atât în ceea ce privește accesul la spațiu, cât și în ceea ce privește acordarea de autorizații, pentru a asigura existența pe termen lung a acestui tip de acvacultură;
- 3) Furnizarea de sprijin specific pentru menținerea funcționalității fermelor în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare, lagune și estuare, în vederea conservării zonelor umede;
- 4) Furnizarea de sprijin specific pentru reconectarea rețelelor alimentare scurte rural-urbane și a piețelor locale pentru susținerea biodiversității la nivel local;
- 5) Finanțarea cercetării cu privire la serviciile ecosistemice furnizate de piscicultura în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare, lagune și estuare;
- 6) Promovarea produselor pisciculturii, a caracteristicilor acestora și a rolului policulturii prin activități și campanii de marketing (în conformitate cu strategia „De la fermă la consumator”);
- 7) Sprijinirea programelor educaționale privind activitățile de acvacultură extensivă și semi-intensivă pentru a evita lipsa de atractivitate și abandonarea acestora de către tinerii fermieri;
- 8) Dezvoltarea de platforme de cunoștințe care să conțină rezultatele cercetării privind serviciile ecosistemice ale acvaculturii;
- 9) Implementarea unor planuri eficiente de gestionare a prădătorilor ihtiofagi pentru vidre, cormorani, bătlanii și alții.

6.2.2. Măsuri pentru Comisia Europeană

- 1) Să recunoască și să sprijine în mod adecvat rolul și importanța creșterii moluștelor și crustaceelor pentru societate, împreună cu cunoștințele locale și tradițiile sale de lungă durată, precum și cu serviciile ecosistemice;

- 2) Să prezinte o imagine de ansamblu a aplicării articolului 54 (R508/2014) în statele membre ale UE;
- 3) Să reducă procedurile administrative pentru acest tip de piscicultură și pentru alte sisteme cu efecte pozitive asupra mediului, cum ar fi cel al moluștelor, al crustaceelor și al algelor;
- 4) Să obțină cunoștințe științifice privind valoarea naturală și serviciile ecosistemice ale pisciculturii, în special ale acvaculturii tradiționale europene în amenajări piscicole și lagune;
- 5) Să ia în considerare aspectele pozitive ale zonelor acvatice oferite de aceste sisteme agricole pentru a formula documente de politici cu acțiuni împotriva schimbărilor climatice (de exemplu, în conformitate cu Pactul verde european);
- 6) Să evalueze contribuția și impactul orientărilor emise în legătură cu Directiva-cadru privind apa și cu directivele N2000 la nivel național.
- 7) Cu toate că valoarea serviciilor ecosistemice furnizate de acvacultura în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare, lagune și estuare este semnificativ mai mare decât cea a oricărui alt sector agricol, sprijinul pentru serviciile complexe de valoare naturală create și întreținute de acvacultură este semnificativ mai mic decât pentru agricultură. Subliniem importanța soluționării acestei contradicții prin concentrarea asupra obiectivelor Pactului verde al UE. Este necesar să recunoaștem valorile acvaculturii cel puțin la același nivel cu cele ale agriculturii și să sporim sprijinul pentru acestea, ca și în cazul agriculturii;
- 8) Dezvoltarea de platforme de cunoștințe care să conțină rezultatele cercetării privind serviciile ecosistemice ale acvaculturii;
- 9) Să evalueze situația de protecție a speciilor speciale protejate care provoacă pierderi de pești în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare;
- 10) Să investigheze posibilitatea de a crește gradul de participare la economia circulară în acvacultura în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare, lagune și estuare;
- 11) Să disemineze valorile naturale și serviciile ecosistemice ale zonelor de acvacultura în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare, lagune și estuare, precum și rolul acestora în menținerea habitatelor zonelor umede;
- 12) Să elaboreze programe educaționale pentru creșterea gradului de conștientizare, cunoaștere și înțelegere a acvaculturii, cu accent pe acvacultura în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare, lagune și estuare și pe valorile naturale și serviciile ecosistemice ale acestora;

- 13) Să sprijine menținerea și consolidarea serviciilor ecosistemice ale acvaculturii în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare, lagune și estuare;
- 14) Pentru a menține valorile naturale și serviciile ecosistemice ale acvaculturii în eleșteie, iazuri, lacuri de acumulare, lagune și estuare, este necesar să se elaboreze un mecanism de compensare a daunelor cauzate de animalele sălbatice în legătură cu habitatele amenajărilor piscicole și ale lagunelor.



Aquaculture Advisory Council (AAC)

Rue de l'Industrie 11, 1000 Bruxelles, Belgia

Tel.: +32 (0) 2 720 00 73

E-mail: secretariat@aac-europe.org

Twitter: @aac_europe

www.aac-europe.org