



PESCUITUL ȘI ACVACULTURA

Revista Institutului de Cercetare-Dezvoltare
pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură Galați





PESCUITUL ȘI ACVACULTURA

Secretar de redacție - Mihai VINTILĂ

Colegiul de redacție

- CS I prof. univ. dr. ing. Neculai PATRICHE
- CS I dr. ing. Mioara COSTACHE
- CS I prof. univ. dr. ing. Victor CRISTEA
- CS II conf. univ. dr.ing. Floricel Maricel DIMA
- dr. ing. Vladimir Horia TALPEȘ
- CS II dr. ing. Maria Desimira STROE
- CS II dr. ec. ing. Elena SÎRBU
- CS III dr. ing. Magdalena TENCUI
- CS III dr. ing. Veta NISTOR
- prof. univ. dr. ing. Lorena DEDIU
- prof. univ. dr. Nicole Livia PETCULESCU

Date de contact

Strada Portului, nr. 54, Galați

Tel: 0236416914

Fax: 0236414270

E-mail: marketing@asas-icdeapa.ro

Editor

Institutul de Cercetare-Dezvoltare
pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură

ISSN 3061 - 516X

ISSN-L 3061 - 516X



Revista apare de două ori pe an.

Cuprins

2	Pornim la drum	Floricelel Maricelel DIMA
3	De ce era nevoie de revista Pescuitul și Acvacultura	Neculae PATRICHE
5	Consiliul Consultativ al Pieței UE pentru Pescuit și Acvacultură solicită studii aprofundate asupra tendințelor de consum al peștelui în Europa	Mihai VINTILĂ
5	Congresul Acvaculturii 2024	Mihai VINTILĂ
6	Dinamica pescuitului demersal la litoralul românesc al Mării Negre	Valodia MAXIMOV, Floricelel Maricelel DIMA, Magdalena TENCIU
21	Aplicarea conceptului de servicii ecosistemice în acvacultură. Review.	Angelica DOBRE, Maria Desimira STROE, Mirela CRETU, Floricelel Maricelel DIMA, Gabriel ION
32	Analiza evoluției pescuitului în zona românească a bazinului pontic, în perioada 1950 - 2023	Valodia MAXIMOV, Floricelel Maricelel DIMA, Magdalena TENCIU
52	Reflector	Mihai VINTILĂ
67	Conferința Științele vieții. Schimbări climatice 2024	
87	Simpozionul Utilizarea algelor pentru o acvacultură durabilă	

Pornim la drum

CS II conf. univ. dr. ing. **Florice! Maricel DIMA**

Este o mare onoare și bucurie pentru mine, în calitate de director general al Institutului de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură, să vă adresez câteva gânduri în deschiderea acestui prim număr al revistei *Pescuitul și Acvacultura*.

Această publicație reprezintă o punte de legătură între cercetarea științifică, profesioniștii din domeniu și toți cei care împărtășesc pasiunea pentru resursele acvatice și utilizarea lor responsabilă.

Trăim într-un context global în care pescuitul și acvacultura capătă o importanță crescândă, nu doar ca sectoare economice, ci și ca soluții durabile pentru provocările contemporane. Creșterea populației, necesitatea de a reduce impactul asupra mediului și preocupările legate de securitatea alimentară impun o reevaluare constantă a modului în care gestionăm resursele acvatice. În această lumină, revista noastră își propune să ofere o platformă de informare și dezbateri pentru cei implicați în acest domeniu, fie ei cercetători, fermieri, pescari sau factori de decizie.

În paginile revistei veți regăsi articole care abordează o gamă variată de subiecte: de la tehnologii inovatoare utilizate în acvacultură, până la studii despre starea ecosistemelor acvatice și povești despre tradițiile și comunitățile care depind de resursele acvatice. Considerăm că această diversitate tematică reflectă complexitatea și frumusețea acestui domeniu.

Institutul nostru își asumă cu responsabilitate misiunea de a susține dezvoltarea sustenabilă a pescuitului și acvaculturii, bazându-ne pe cunoaștere științifică, colaborare și inovare. Credem cu tărie că doar prin dialog și parteneriat putem construi un viitor în care aceste activități să fie atât profitabile, cât și ecologic responsabile.

În încheiere, doresc să mulțumesc tuturor colaboratorilor care contribuie la realizarea acestei reviste, precum și vouă, cititorilor noștri, pentru interesul constant față de munca noastră. Sperăm ca articolele și informațiile prezentate să vă fie utile, să vă inspire și să vă motiveze să vă implicați activ în protejarea și valorificarea resurselor acvatice.

Vă invit să răsfoiți această ediție cu deschiderea spre cunoaștere și curiozitatea care ne animă pe toți cei pasionați de acest domeniu. Împreună, putem face pescuitul și acvacultura să devină piloni ai unui viitor sustenabil.

De ce era nevoie de revista Pescuitul și Acvacultura

CS I prof. univ. dr. ing. **Neculai PATRICHE**

Într-un context global marcat de creșterea populației, intensificarea exploatării resurselor naturale și necesitatea tranziției către practici sustenabile, apariția revistei *Pescuitul și Acvacultura* reprezintă un pas fundamental pentru consolidarea și diseminarea cunoștințelor în domeniul pescuitului și acvaculturii. Această publicație răspunde unui cumul de nevoi urgente: educaționale, științifice, economice și de protecție a mediului, oferind o platformă esențială pentru promovarea inovației și a practicilor responsabile.

Rolul educațional și științific

În primul rând, revista contribuie la educația și formarea comunităților implicate în pescuit și acvacultură, oferind acces la articole bazate pe cercetare actualizată și studii de caz relevante. Acvacultura, ca ramură emergentă a agriculturii, a devenit o soluție crucială pentru satisfacerea cererii globale de alimente, având o rată de creștere mai rapidă decât pescuitul tradițional. Totuși, acest domeniu necesită abordări inovatoare și multidisciplinare pentru a depăși provocările legate de sustenabilitate, boli piscicole sau impact ecologic. Prin urmare, o revistă dedicată servește ca un canal de informare pentru specialiști, cercetători și practicieni, încurajând schimbul de cunoștințe și adoptarea de tehnici moderne.

Necesitatea unei viziuni integrative în economie și mediu

Apariția revistei răspunde și unei nevoi economice stringente: optimizarea resurselor acvatice printr-o gestionare responsabilă. Într-un mediu în care supraexploatarea stocurilor piscicole reprezintă o amenințare majoră pentru ecosistemele marine și de apă dulce, este vital să se promoveze politici și practici care să încurajeze regenerarea resurselor. Acvacultura, ca alternativă la pescuitul excesiv, poate deveni un pilon economic sustenabil, iar o revistă precum *Pescuitul și Acvacultura* este locul ideal pentru a discuta strategiile care integrează obiectivele de dezvoltare economică cu cele de conservare ecologică.

Un sprijin pentru factorii de decizie și comunități locale

Această publicație nu doar informează, ci și ghidează factorii de decizie în implementarea unor politici bazate pe dovezi. Prin abordarea problemelor complexe ale pescuitului și acvaculturii – precum adaptarea la schimbările climatice, protecția biodiversității și utilizarea responsabilă a resurselor – revista poate influența în mod direct dezvoltarea unor reglementări eficiente și echitabile. Mai mult, pentru comunitățile locale, care adesea depind de aceste activități, revista devine un instrument de ajutor, oferindu-le cunoștințe practice pentru o mai bună gestionare a resurselor și pentru creșterea sustenabilității activităților lor.

Promovarea unei conștiințe ecologice

Un alt argument crucial pentru existența revistei este educarea publicului larg și a practicienilor în direcția unei conștiințe ecologice. Ecosistemele acvatice sunt printre cele mai vulnerabile la activitățile antropice, iar o publicație de profil poate stimula conștientizarea asupra impactului uman, dar și asupra soluțiilor posibile, cum ar fi recircularea apei în fermele de acvacultură sau reducerea deșeurilor provenite din pescuit.

Reflectarea activității Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură (ICDEAPA)

Un alt motiv central care subliniază necesitatea revistei Pescuitul și Acvacultura este reflectarea și promovarea activității Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură (ICDEAPA). Acest institut, având un rol strategic în avansarea cunoștințelor și soluțiilor tehnologice în domeniu, este o sursă valoroasă de cercetare fundamentală și aplicată. Revista devine astfel un vehicul ideal pentru diseminarea rezultatelor obținute, facilitând accesul publicului larg, al decidenților politici și al comunității academice la inovațiile și concluziile acestui organism de cercetare.

Prin publicarea periodică a studiilor realizate de ICDEAPA, revista contribuie la vizibilitatea institutului, evidențiind inițiativele și proiectele acestuia.

În plus, ICDEAPA joacă un rol esențial în elaborarea și implementarea politicilor naționale și europene privind gestionarea resurselor acvatice. Prin revista *Pescuitul și Acvacultura*, aceste politici pot fi explicate și analizate într-o manieră accesibilă, ceea ce sprijină dialogul între cercetători, decidenți și practicieni. Totodată, publicarea rezultatelor institutului în paginile revistei facilitează colaborările internaționale și crește prestigiul cercetării din România pe plan global.

Astfel, integrarea activităților ICDEAPA în conținutul revistei nu doar că sporește relevanța acesteia, dar contribuie și la recunoașterea importanței cercetării științifice ca fundament pentru dezvoltarea sustenabilă a pescuitului și acvaculturii.

Revista *Pescuitul și Acvacultura* este mai mult decât o simplă sursă de informații – este un liant între știință, practică și politici publice. Necesitatea acestei publicații derivă din urgența de a răspunde provocărilor contemporane și de a valorifica potențialul imens al pescuitului și acvaculturii într-un mod echilibrat și sustenabil. Prin promovarea unei culturi bazate pe cunoaștere, inovație și respect față de mediu, revista contribuie la construirea unui viitor mai echitabil și mai durabil pentru toți cei implicați în acest sector vital.

Pe scurt

Mihai VINTILĂ

Consiliul Consultativ al Pieței UE pentru Pescuit și Acvacultură solicită studii aprofundate asupra tendințelor de consum al peștelui în Europa

Consiliul Consultativ al Pieței Uniunii Europene pentru Pescuit și Acvacultură (MAC), format din procesatori de produse din pește și alți actori din domeniu, a cerut recent Comisiei Europene să depună eforturi mai mari pentru a înțelege tendințele de consum al peștelui în Europa. Recomandarea MAC solicită Direcției Generale pentru Afaceri Maritime și Pescuit (DG Mare) să încredințeze Observatorului European al Pieței pentru Pescuit și Acvacultură (EUMOFA) sarcina de a analiza aceste tendințe, precum și factorii care influențează consumul, într-un grup selectat de state membre, reprezentative pentru trei regiuni geografice: Marea Nordului (Țările de Jos), zona mediteraneană (Grecia) și statele fără ieșire la mare (Austria). Raportul final este așteptat în anul 2025. EUMOFA, un instrument esențial al Uniunii Europene pentru monitorizarea pieței de pescuit și acvacultură, colectează și publică în mod obișnuit o gamă largă de date privind producția, oferta, prețurile și alte variabile relevante în toate cele 27 de state membre ale UE. Această inițiativă reprezintă un pas important în aprofundarea înțelegerii obiceiurilor de consum și a dinamicii pieței europene de pește și fructe de mare.

Congresul Acvaculturii 2024

A III-a ediție a Congresului Acvaculturii, cu tema *Definirea unui viitor rezilient*, s-a desfășurat sub auspiciile Ministerului Dezvoltării Rurale și Alimentației, Ministerului Mediului și Energiei, și Ministerului Dezvoltării din Grecia în perioada 28-29 iunie 2024. Evenimentul a fost organizat de AMBIO S.A., cu sprijinul Organizației Elene a Producătorilor de Acvacultură (HAPO) și al Universității Agricole din Atena. Congresul a atras peste 1.200 de participanți din întreaga lume, incluzând delegați din 15 țări, printre care India – țară de onoare – și reprezentanți de rang înalt, precum ambasadorul Chinei și oficiali din Somalia și Emiratele Arabe Unite. Discuțiile au abordat subiecte esențiale pentru industrie, de la sănătatea peștilor și schimbările climatice, la tendințele de piață și soluțiile tehnologice. Evenimentul a evidențiat rolul strategic al acvaculturii grecești, lider în producția mediteraneană din UE, subliniind nevoia de inovație, colaborare între actorii sectoriali și soluții durabile pentru dezvoltarea viitoare.

Dinamica pescuitului demersal la litoralul românesc al Mării Negre

Valodia MAXIMOV^{1,*}, Floricel Maricel DIMA^{1,2}, Magdalena TENCIU¹

¹Institutul de Cercetare – Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură

Str. Portului nr. 54, Galați, România

²Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila, Universitatea “Dunărea de Jos”,

Str. Domnească nr. 111, Galați, România

email: vova_maximov@yahoo.com

Abstract

În ultimi 75 ani, ihtiofauna Mării Negre a suferit modificări majore, atât în structura calitativă și cantitativă, cât și în comportamentul diferitelor specii, fiind consecințe ale activităților antropogenice, direct prin presiunea de pescuit și indirect prin deteriorarea condițiilor de mediu, în special în partea de vest a mării. Ihtiofauna demersală care populează platoul continental aflat în zona de competență a României, la Marea Neagră, reprezintă în ultimi 10 ani, segmentul cel mai important al potențialului pescăresc regional sub aspectul interesului comercial, a cererii pe piața internă și internațională. Un deosebit interes îl prezintă speciile demersale *Scophthalmus maximus* (calcan), *Platichthys flesus luscus* (cambula), *Huso huso* (morun), *Acipenser gueldenstaedti* (nisetru), *Acipenser stellatus* (pastruga), *Gobiidae* (guvizi) *Mullidae* (barbun) și două specii de moluste, respectiv rapana, un melc marin aparținând familiei *Muricidae* (clasa *Gastropoda*, încrengătura *Mollusca*) și o specie de moluscă bivalva midii aparținând familiei *Mytilidae* (clasa *Bivalvia*, încrengătura *Mollusca*). Prezența lucrarea prezintă starea actuală a ihtiofaunei demersale din zona litoralului românesc al Mării Negre, precum și evoluția în timp a principalelor specii de pești și moluște. Totodată lucrarea reflectă rezultatele pescuitului românesc, obținut în sectorul litoralului românesc, în perioada 1950-2023. S-a urmărit în principal cunoașterea ihtiofaunei demersale ce populează litoralul românesc și a dinamicii capturilor la principalele specii demersale, în condițiile hidroclimatice specifice perioadei analizate.

INTRODUCERE

Ihtiofauna Mării Negre a suferit modificări majore, atât în structura calitativă și cantitativă, cât și în comportamentul diferitelor specii. Aceste schimbări sunt consecințe ale activităților antropogenice, direct prin presiunea de pescuit și indirect prin deteriorarea condițiilor de mediu, în special în partea de W a mării. Caracteristic pentru bazinul pontic este aceea că cea mai mare parte a peștilor ocupă areale mari, localizate în zona exclusivă a țărilor riverane. Legat de aceasta, litoralul românesc are un loc important, știut fiind rolul său în hrănirea și reproducerea principalelor specii, deși capturile obținute în acest areal nu depășesc 2% din total captură realizată în Marea Neagră. Speciile de pești demersali care populează

platoul continental aflat în zona de competență a României, la Marea Neagră, reprezintă segmentul cel mai important al potențialului pescăresc regional sub aspectul interesului comercial, al cererii pe piața internă și internațională. Dintre speciile demersale, prezintă un deosebit interes doar calcanul, care printr-un management corespunzător al exploatării și o bună valorificare a capturilor poate asigura relansarea economică a pescăriilor marine naționale, determinată de oferta pe piață a unor produse pescărești de valoare, a căror cerere este în prezent slab satisfăcută. În mod paradoxal, deși în România, pescuitul speciilor marine demersale se bucură de o îndelungată tradiție, practicarea lui fiind consemnată ca o ocupație de bază a așezărilor pescărești, consemnate în Dobrogea secolelor XVIII și XIX și a pescuitului marin românesc din perioada secolului XX, până la începutul anului 2000, rezervele demersale din zona economică exclusivă a României, au interesat și interesează tot mai mult, pescuitul fraudulos practicat adeseori cu îndrăzneală de pescarii turci, bulgari sau chiar ucrainieni. Trebuie subliniat faptul că, aglomerările cele mai mari sunt semnalate mai ales în dreptul coastelor românești, îndeosebi în perioada de reproducere a calcanului.

În ultimii ani ai perioadei '90 și ai începutului mileniului trei, urmare a scăderii graduale a procesului de eutrofizare și de poluare a apelor Mării Negre, rezervele pescărești exploatabile se refac încet, într-un proces lent dar evident. Sunt indicii că resursele demersale slab exploatare în trecut, sunt într-o stare relativ bună, care creează premisele reorientării spre acest gen de pescuit. Totodată desfacerea pe piața internă a produselor tradiționale ale pescuitului marin românesc (șprot, hamsie stavrid) sub formă de pește proaspăt sau sărat devine nerentabilă în condițiile unei piețe interne deschise importurilor de produse pescărești de calitate, congelate sau prelucrate, provenite din spațiul comunitar est European, impune tot mai mult diversificarea capturilor, completarea pescuitului speciilor pelagice gregare mici, cu capturi de pești demersali de valoare economică mare.

MATERIAL ȘI METODĂ

Metodologia și tehnicile utilizate pentru colectarea, verificarea, prelucrarea și analiza datelor, precum și pentru evaluarea stocurilor de pește sunt în general cele acceptate în întreg bazinul Mării Negre și în conformitate cu standardul internațional. Compoziția calitativă și cantitativă a capturilor de pește a fost obținută din statisticile de pescuit după centralizare, datele temporale au fost obținute de la companiile de pescuit și în urma interviurilor cu pescarii.

Rezultate obținute

Structura ihtiofaunei demersale în Marea Neagră

Dacă în anii '60 ai secolului XX, în lista speciilor pescuibile în zona Marii Negre, erau citate în statisticile de pescuit peste 70 de specii, numărul acestora s-a redus foarte mult, în ultimii 10 ani, când au mai fost semnalate doar 30 specii principale. O principală cauză a scăderii numărului de specii este modificarea condițiilor hidrologice, în special reducerea salinității și a temperaturii apei, fapt ce-a dus la dispariția unor specii de bază în pescuit. Studiile efectuate de cercetătorii ruși, au arătat că în partea de nord-est a Mării Negre se

întâlnesc circa 166 specii, din care 111 specii sunt de origine atlantică, 29 specii ponto-caspice, 6 specii autoacimatizate, 9 specii endemice și 23 de specii locale (Nikolski G.V, Svetovidov). La nivelul anului 2010, un studiu efectuat sub coordonarea Comisiei Mării Negre, având la bază rezultatele obținute de specialiști din România, Bulgaria, Turcia, Ucraina, Georgia și Rusia, pe întreaga arie a Mării Negre, a identificat un număr de 185 de specii de pești marini, din care 75 de specii (40,54%), sunt speciile de interes comercial (M. Yankova și al). Dintre acestea, cele mai importante aparțin familiilor: *Acipenseridae*, *Mullidae*, *Sparidae*, *Gadidae*, *Labridae*, *Gobiidae*, *Serranidae*, *Scophthamidae*, *Rajidae*, *Dasyatidae*, *Pleuronectidae*, *Soleidae* și *Muricidae*, *Mytilidae* (tabel 1).

Tabel 1

Lista ihtiofaunei demersale semnalate în Marea Neagră

FAMILIA	SPECIA	Denumire populară
<i>Rajidae</i>	<i>Raja clavata</i> Linnaeus, 1758	vatos, vulpe de mare
<i>Dasyatidae</i>	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	pisică de mare
<i>Acipenseridae</i>	<i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771	păstrugă
	<i>Acipenser gueldenstaedti colchicus</i> Marti, 1940	nisetru
	<i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758)	morun
<i>Gadidae</i>	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)	galea
	<i>Merlangius merlangus euxinus</i> (Nordmann, 1840)	bacaliar
<i>Serranidae</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	lavrac
	<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)	seran, biban de mare
	<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)	biban de mare pătat
<i>Sciaenidae</i>	<i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758	milacop negru
	<i>Sciaena cirrosa</i> (Linnaeus, 1758)	milacop
<i>Mullidae</i>	<i>Mullus barbatus ponticus</i> Essipov, 1927	barbun
	<i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758	barbun roșu
	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	gupă, boops
	<i>Dentex dentex</i> (Linnaeus, 1758)	dințat

<i>Sparidae</i>	<i>Diplodus sargus sargus</i> (Linnaeus, 1758)	sparos
	<i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758)	oblada
	<i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758	dorada
	<i>Spondylosoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)	cantar
<i>Centracanthidae</i>	<i>Spicara flexuosa</i> Rafinesque, 1810	smarid
	<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)	smarid
<i>Labridae</i>	<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758)	coris
	<i>Labrus viridis</i> Linnaeus, 1758	papagal marin
	<i>Symphodus cinereus staitti</i> (Nordmann, 1840)	lapină
	<i>Symphodus ocellatus</i> (Forsskal, 1775)	lapină, staluță
	<i>Symphodus roissali</i> (Risso, 1810)	lapină
	<i>Symphodus rostratus</i> (Bloch, 1797)	lapină cu bot lung
<i>Trachinidae</i>	<i>Trachinus draco</i> Linnaeus, 1758	drac de mare
Uranoscopidae	<i>Uranoscopus scaber</i> Linnaeus, 1758	bou de mare
<i>Callionymidae</i>	<i>Callionymus lyra</i> Linnaeus, 1758	calionim
	<i>Callionymus pusillus</i> Delaroche, 1809	șoricel de mare
	<i>Callionymus risso</i> Le Sueur, 1814	calionim
<i>Blenniidae</i>	<i>Blennius sphynx</i> Valenciennes, 1836	cocoșel de mare
	<i>Blennius zvonimiri ponticus</i> Slastenko, 1929	corosbină cu coarne
	<i>Coryphoblennius galerita</i> (Linnaeus, 1758)	cocoșul de mare
	<i>Lipophrys pavo</i> Risso, 1810	cocoșel de mare
	<i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1811)	corosbină
	<i>Parablennius tentacularis</i> (Brünnich, 1768)	cocoșel de mare
<i>Gobiidae</i>	<i>Bentophilus stellatus</i> (Sauvage, 1874)	umflătură
	<i>Caspiosoma caspium</i> (Kessler, 1877)	guvid
	<i>Gobius cobitis</i> Pallas, 1811	guvid
	<i>Gobius niger jozo</i> Linnaeus, 1758	guvid negru
	<i>Mesogobius batrachocephalus</i> Pallas, 1811	hanos

	<i>Neogobius cephalarges</i> (Pallas, 1811)	guvid de mare
	<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1811)	strunghil
	<i>Neogobius platyrostris</i> (Pallas, 1811)	guvid
	<i>Neogobius ratan</i> (Nordmann, 1840)	guvid ratan
	<i>Pomatoschistus caucasicus</i> (Kawrajsky, 1899)	guvid mic
	<i>Pomatoschistus microps leopardinus</i> (Nordmann, 1840)	guvid de nisip
	<i>Pomatoschistus minutus elongates</i> (Canestrini, 1862)	guvid de mâl
<i>Ophidiidae</i>	<i>Ophidion rochei</i> Müller, 1845	cordea
<i>Scorpaenidae</i>	<i>Scorpaena notata</i> Rafinesque, 1810	scorpie de mare
	<i>Scorpaena porcus</i> (Linnaeus, 1758)	scorpie de mare
<i>Triglidae</i>	<i>Aspitrigla cuculus</i> (Linnaeus, 1758)	rândunică de mare
	<i>Trigla lucerna</i> Linnaeus, 1758	rândunică de mare
<i>Scophthalmidae</i>	<i>Scophthalmus maximus</i> (Pallas, 1811)	calcan
	<i>Scophthalmus rhombus</i> (Linnaeus, 1758)	calcan mic
<i>Bothidae</i>	<i>Arnoglossus kessleri</i> Schmidt, 1915	arnoglosa
<i>Pleuronectidae</i>	<i>Platichthys flesus luscus</i> (Pallas, 1811)	cambulă
<i>Soleidae</i>	<i>Buglossidium luteum</i> (Risso, 1810)	limbă galbenă
	<i>Solea nasuta</i> (Pallas, 1811)	limbă de mare
	<i>Solea vulgaris</i> Quensel, 1806	limbă de mare
<i>Muricidae</i>	<i>Rapana venosa</i>	rapana
<i>Mytilidae</i>	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	midie

Din toate speciile demersale semnalate în Marea Neagră, doar circa 20, constituie obiectul unui pescuit industrial, remarcându-se în special speciile: *Mesogobius batrachocephalus* (hanos), *Mullus barbatus ponticus* (barbun), *Neogobius melanostomus* (strunghil) *Scophthalmus maximus* (calcan), *Platichthys flesus luscus* (cambulă), *Acipenser stellatus* (păstrugă), *Acipenser güeldenstaedti colchicus* (nisetru), *Huso huso* (morun), *Raja clavata* (vulpe de mare), *Dasyatis pastinaca* (piscică de mare) și melcul *Rapana venosa* (rapana) și *Mytilus*

galloprovincialis (midii). Restul speciilor demersale, deși nu prezintă interes comercial, având apariții rare sau sporadice, au o ridicată valoare științifică, multe dintre ele fiind trecute în categoria speciilor periclitate, din Cartea Roșie a Mării Negre Printre acestea pot fi enumerate: *Sparidae* (*Boops boops*, *Diplodus sargus*, *Oblada melanura*); *Sciaenidae* (*Sciaena umbra* și *Sciaena cirrosa*); *Labridae* (*Labrus viridis*); *Callionymidae* (*Callionymus spp.*) *Blenniidae* (*Blennius sphynx*, *Blennius zvonimiri ponticus*, *Parablennius spp.*); *Scorpaenidae* (*Scorpaena porcus*) și *Triglidae* (*Trigla spp.*)(tabel 1).

Structura ihtiofaunei demersale în sectorul românesc al Mării Negre

În România ihtiofauna Mării Negre a fost studiată de G. Antipa, P. Bănărescu, I. Borcea. Antipa, semnalizează pentru prima oară prezența în Marea Neagră a speciei șip (*Acipenser sturio*) iar în anul 1941, publică prima lucrare monografică a Mării Negre, intitulată *Marea Neagră și ihtiologia ei*. Între 1926 și 1937, I. Borcea, profesor la Universitatea din Iași și fondatorul Stațiunii zoologice marine de la Agigea (1926), are o susținută activitate ihtiologică, cercetările sale se referă la biologia și migrațiile principalelor specii de pești din Marea Neagră, respectiv la *clupeidae*, *mugilidae*, *gobiidae*, *bleniidae* și *labridae*. În 1952, Sergiu Cărăușu publica volumul *Tratat de ihtiologie*, în care sunt descrise speciile de pești din România, cuprinzând și cele din Marea Neagră iar în anul 1964 Petre Bănărescu publică monografia *Fauna Republicii Populare Române* (Vol. XIII: Pisces-Osteichthyes /Pești ganoizi și osoși iar în 1969 volumul *Fauna Republicii Socialiste România*. Cercetările românești efectuate la litoralul românesc al Mării Negre, semnalează prezența de-a lungul anilor, a peste 50 de specii de pești pelagici și demersali, din care doar 15 apar în statisticile anuale de pescuit, dintre acestea doar 6 reprezintă specii demersale. Dacă în perioada anilor '60, la litoralul românesc al Mării Negre erau semnalate multe specii demersale și care constituiau un aport important în pescuitul marin, în prezent numărul acestora a scăzut foarte mult, în statisticile fiind prezente doar de 4-5 familii, din care capturi mai mari au dat familiile *Gadidae*, *Gobiidae* și *Scophthalmidae* iar în ultimii 10 ani, familiile *Muricidae* și *Mytilidae* (tabel 1). Dintre speciile demersale cel mai frecvent întâlnite sunt: *Mesogobius batrachocephalus* (hanos), *Neogobius melanostomus* (stronghil), *Scophthalmus maximus* (calcan) *Merlangius merlangus euxinus* (bacaliar-cantitativ foarte numeroasă, calitativ, este o specie puțin valoroasă), speciile de sturioni [*Acipenser stellatus* (păstrugă); *Huso huso* (morun)] și melcul *Rapana venosa* (rapana) și molusca bivalvă *Mytilus galloprovincialis* (midii). Și în sectorul românesc al Mării Negre există deasemenea o serie de specii demersale, fără valoare comercială, dar cu importanță științifică, trecute în categoria de specii periclitare în Cartea Roșie, cele mai importante fiind: *Sciaenidae* (*Sciaena umbra* și *Sciaena cirrosa*); *Labridae* (*Labrus viridis*); *Callionymidae* (*Callionymus spp.*) *Blenniidae* (*Blennius sphynx*, *Parablennius spp.*, *Blennius zvonimiri ponticus*); *Ophidiidae* (*Ophidion rochei*) și *Scorpaenidae* (*Scorpaena porcus*)(tabel 1).

Evoluția pescuitului demersal în zona litoralului românesc al Mării Neagre

Deși România este o țară cu ieșire la mare, având o lungime de litoral de 244 km, până în anul 1980, ponderea pescuitului costier a fost mică, reprezentând doar 8% din captura totală a

pesceitului marin/oceanic, fiind obținută în principal printr-un pescuit pasiv (taliene, năvoade de plajă, setci, ohane, carmace), amplasate de-a lungul litoralului cuprins între Sulina și Mangalia. Începând cu anii 80, odată cu achiziționarea primelor nave de pescuit și reorganizarea flotei de pescuit costier, capturile românești au crescut progresiv, de la un an la altul, de la 10.080 t /1981 la 15.835 t /1986, speciile demersale reprezentând o pondere redusă în jur de 10%, exceptând anii 1985 și 1990 când au avut o pondere de 25,33% respectiv 42,87%, datorită în special creșterii capturilor de bacaliar (*Merlangius merlangus euxinus*). Ponderea scăzută a capturilor demersale, s-a datorat atât faptului că navele costiere au pescuit cu prioritate specii pelagice gregare mici (șprot, stavrid, hamsie), obiectivele acestora fiind realizarea unor producții fizice importate, cu neglijarea diversității și a valorii comerciale a capturilor, cât și menținerea de către stat a unor prețuri scăzute pe piața internă, prețuri total în dezacord cu costurile de exploatare, motiv pentru care de multe ori pescuitul demersal este declarat nerentabil.

După anul 2001, operatorii economici ce activează în sectorul românesc, și-au schimbat obțiunile acordând prioritate dotării navelor cu echipamente și unelte de pescuit specializate în pescuitul demersal. Capturile realizate la litoralul românesc au fost și sunt dependente atât de zona de activitate cât și de tehnologia de pescuit utilizată. În perioada 2008-2013, nivelul total al capturilor realizate, au oscilat situat între 1.712 tone/2013 și 177 t/2008 respectiv, 331 t/2009, 258 t/2010, crescând ușor în 2011/568 t; 2012/835 t și 2013/1.712 t. În următorii patru ani, capturile au avut o tendință de creștere, respectiv: 2.231 t/2014; 4.847 t/2015; 6.839 t/2016; 9.553 t/2017; după care au început să scad la 7.745 t/2018, 7.149 t/2019, 6.443 t/2020 și 3.127 t/2021, urmând o ușoară creștere 3.175 t/2022 și 3295 t/2023 (Fig. 1 și 2).

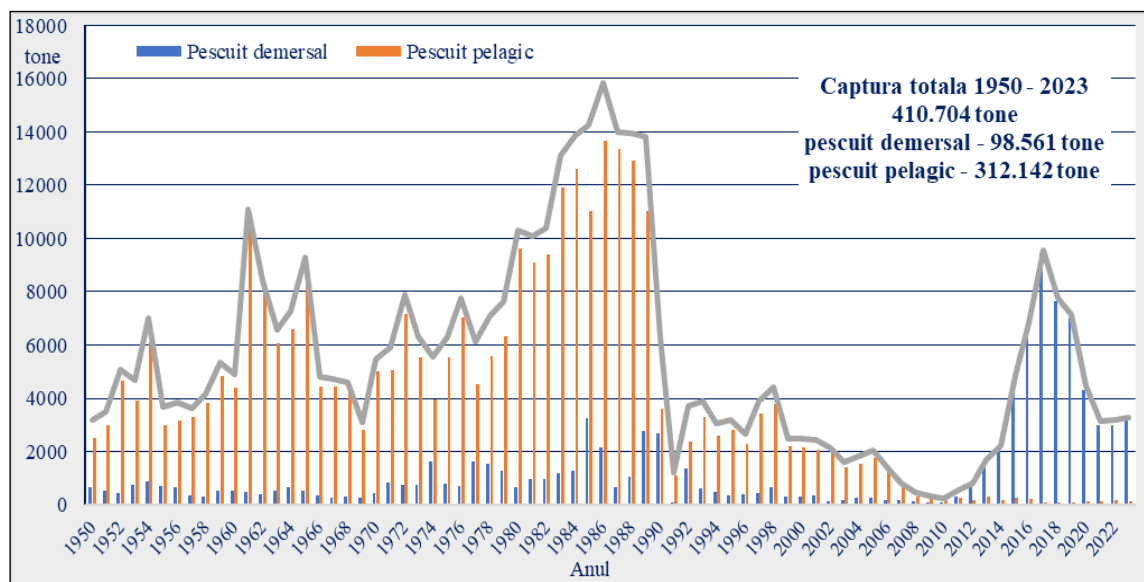


Fig. 1 Evoluția capturilor realizate în pescuitul pelagic și demersal în perioada 1950 - 2023

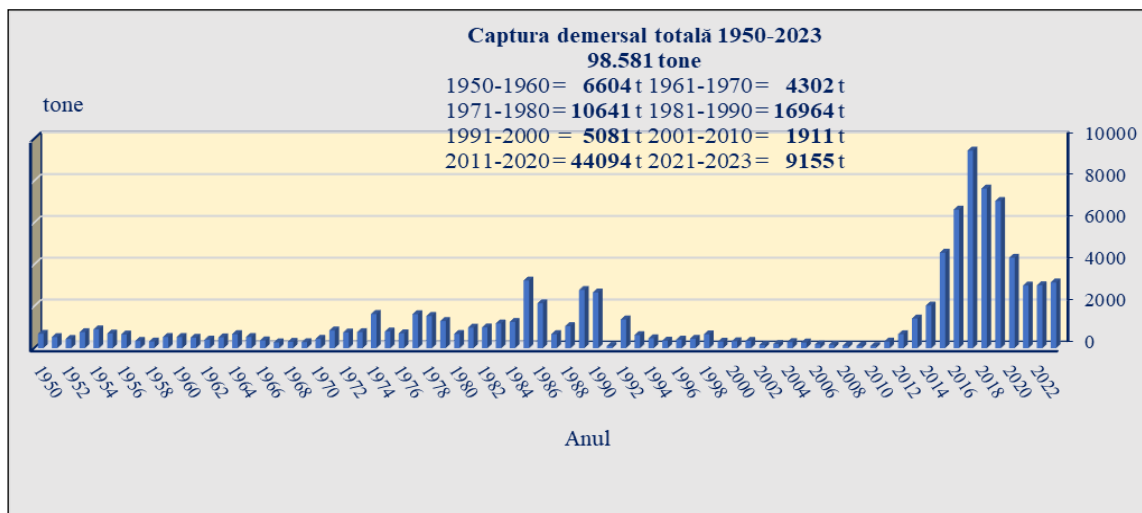


Fig. 2 Evoluția capturilor realizate în pescuitul demersal în perioada 1950– 2023

Nivelului ridicat al capturilor în ultimi 10 ani, s-a datorat interesului agenților economici, în recoltarea manuală și cu beam traul, a speciei rapana (*Rapana venosa*), captură care a crescut de la un an la altul (65 %/2012, la 98,6%/2017), după care a scăzut de la un an la altul, ajungând la 81 % în 2023), din captura totală realizată la litoralul românesc al Mării Negre (Fig. 3).

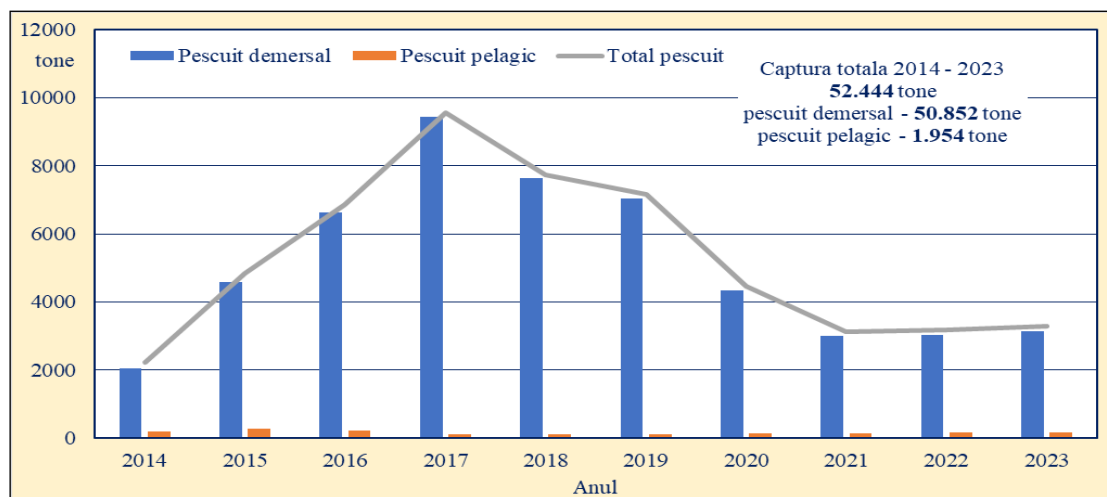


Fig. 3 Evoluția capturilor realizate în pescuitul pelagic și demersal în perioada 2014 – 2023

Din cele peste 20 de specii demersale care apar în statisticile F.A.O., în perioada analizată, în sectorul marin românesc al Marea Neagră, sunt trecute doar 10 aparținând a 7 familii. La fel ca pe ansamblu întregii mării și în zona litoralului românesc ponderea cea mai ridicată aparține familiei *Muricidae* (rapana) - 51,47% și *Gadidae* (bacaliar) - 30,62% (specie mai puțin valoroasă, datorită calității cărnii sale), urmată de familiile *Scophthalmidae* (calcan) 6,6%, *Acipenseridae* 6,38% (morun; nisetru, păstrugă), *Gobiidae* – 2,18%, (hanos, strunghil,

guvid de mare), *Mytilidae* - 1.62% (midii) și *Mullidae* - 1,09% (barbun). Celelalte specii demersale, deși au o valoare comercială ridicată, atât din punct de vedere al calității cărnii cât și a valorii economice, nu se ridică la un procent de mai mare de 1%, respectiv familia *Soleidae* - 0,12% (limbă de mare), *Pleuronectidae* - 0.01% (cambulă), *Dasyatidae* - 0.01% (pisică de mare)(Fig. 4).

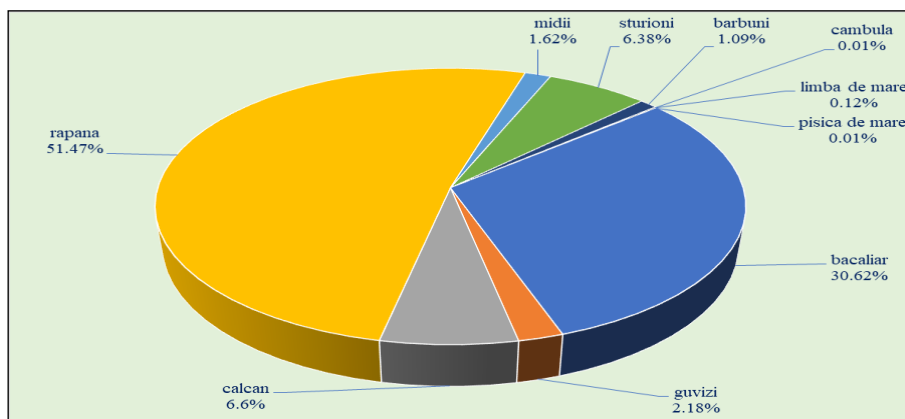


Fig. 4 Ponderea (%) principalelor specii demersale, realizate în pescuitul românesc, în intervalul 1950-2023

Analizând evoluția capturilor demersale în perioada 1953-2023, observăm că în perioada 1950-1969, specia dominantă a fost specia calcan (48.70%) iar intervalul 1970-2010, specia dominantă a fost bacaliarul (1970-1990, un procent de 84,21%; 96,25%, între 1991-2000 și 57,77%, între 2000-2010). Nivelului ridicat al capturilor demersale, din perioada 2010-2023, s-a datorat interesului agenților economici, în recoltarea manuală și cu beam traul, a speciei rapana (*Rapana venosa*) și midii (*Mytilus galloprovincialis*), care a crescut de la un an la altul (65 %/2012, la 98,6%/2017, după care a scăzut procentual, de la un an la altul, ajungând la 81 % în 2023).

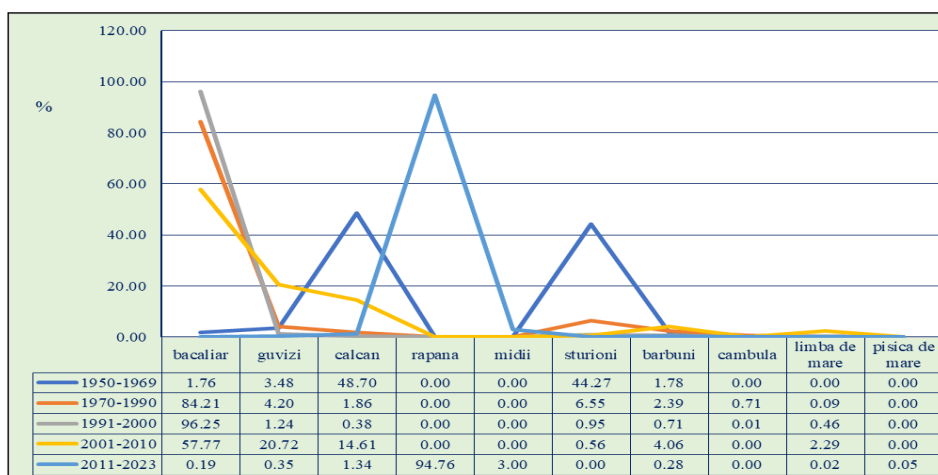


Fig. 5 Ponderea (%) principalelor specii demersale, realizate în pescuitul românesc, în perioada 1950 – 2023

Calcan - specie marină bentonică, calcanul este propriu fundurilor moi. Pentru perioada 1950-2012 capturile anuale de calcan au scăzut de la o medie de aproximativ 3.295 t în intervalul 1950-1960 la o medie de aproximativ 355 t pe parcursul perioadei 1960-1980, după care capturile anuale au scăzut în mod constant, sub 5 t. Odată cu introducerea cotelor de pescuit de către Comisia Europeană (2008-2023), capturile au oscilat între 42 - 75 t anual, funcție de cota alocată României.

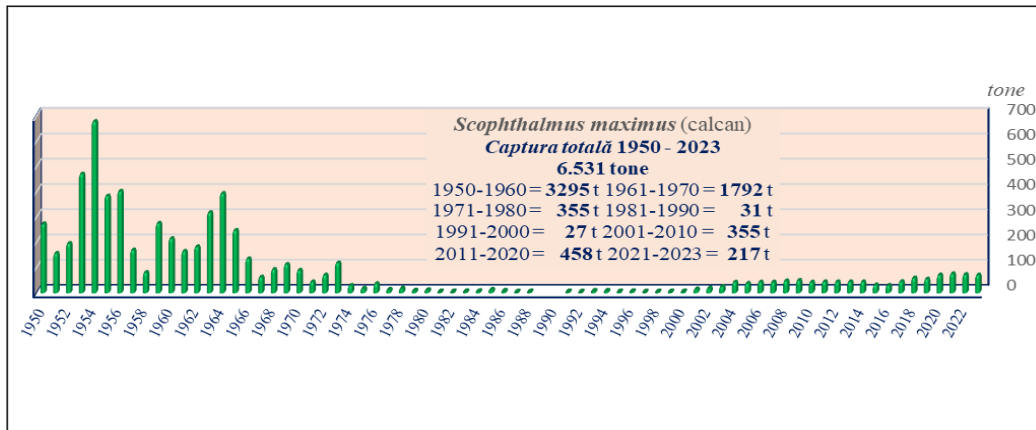


Fig. 6 Evoluția capturilor de *Scophthalmus maximus* (calcan), în perioada 1950 -2023

Bacaliar – specie demersală de apă rece, este întâlnită în vecinătatea țărmului pe funduri nisipoase, atât toamna cât și primăvara, la adâncimi de 30-120 m. În perioada 1970-2000, bacaliarul a constituit specia de bază în pescuitul de la litoralul românesc al Mării Negre, capturile acestuia oscilând între 59 t/1991 și 3.138 t/1985 (Fig. 7). După anul 2010, interesul pentru această specie a scăzut, fiind raportată doar ca specie auxiliară, captura realizată fiind deversată în mare.

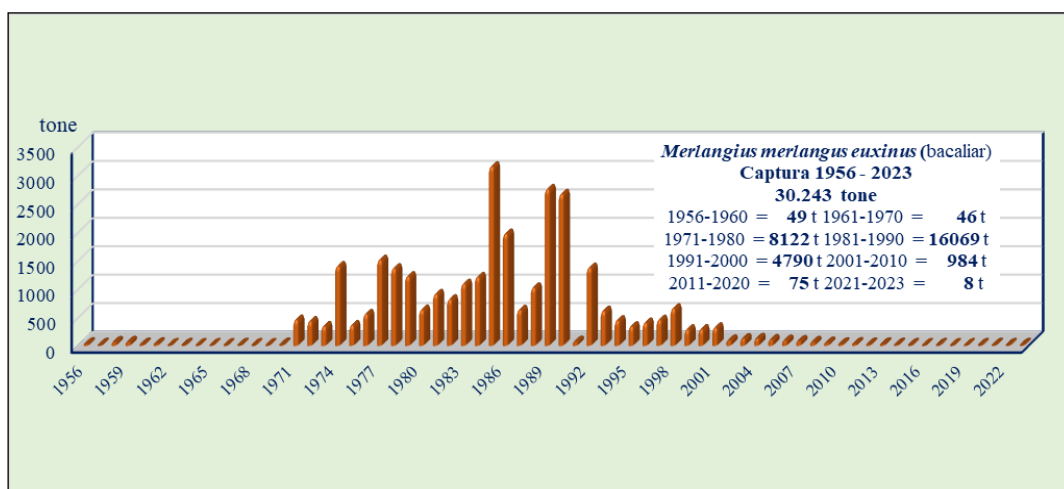


Fig. 7 Evoluția capturilor de *Merlangius merlangus euxinus* (bacaliar), în perioada 1956-2023

Gobiidae - exceptând perioadele 1970-1980 și 2000-2010, când capturile de gobiide (speciile *hanos* și *strunghil*), obținute de pescarii amatori, au oscilat între 50-150 t, anual, în rest capturile, au oscilat între 3-42 t anual (Fig. 8). Capturile sunt aproximative, o statistică clară a acestei specii nu există.

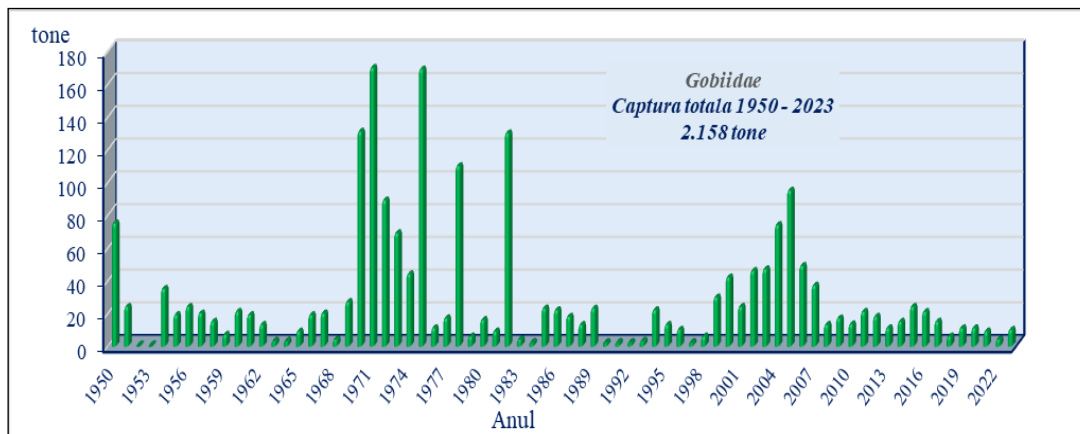


Fig. 8 Evoluția capturilor de *Gobiidae*, în perioada 1950 -2023

Barbun - este un pește teleostean marin, bentonic, mic, care trăiește în cârduri, din ordinul perciforme, de pe fundul nisipos sau mâlos. Capturile au oscilat între 3 și 170 tone, intervalele cele mai productive fiind 1971-1980 / 275 t și 1980-1990 / 269 t (Fig. 9).

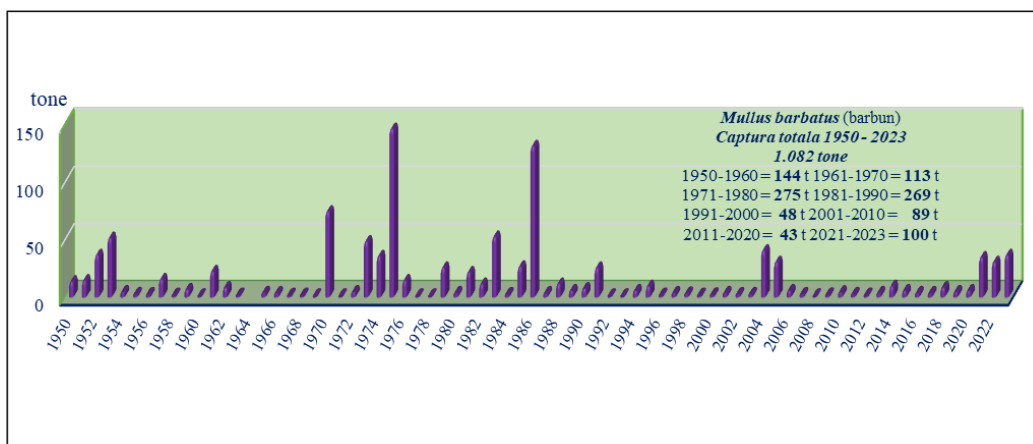


Fig. 9 Evoluția capturilor de *Mullus barbatus ponticus* (barbun), în perioada 1950 -2023

Rapana - debarcările de rapana la nivel național a atins nivelul maxim, de aproape 9244 tone, în anul 2017, în rest debarcările au oscilat între 500 și 7500 tone, anual. Nivelului ridicat al capturilor, s-a datorat interesului agenților economici, în recoltarea manuală și cu beam traul, a speciei, care a crescut de la un an la altul (65 %/2012, la 98,6%/2017, după care a scăzut, ajungând la 81 % în 2023), din captura totală realizată la litoralul românesc al Mării Negre (Fig. 10).

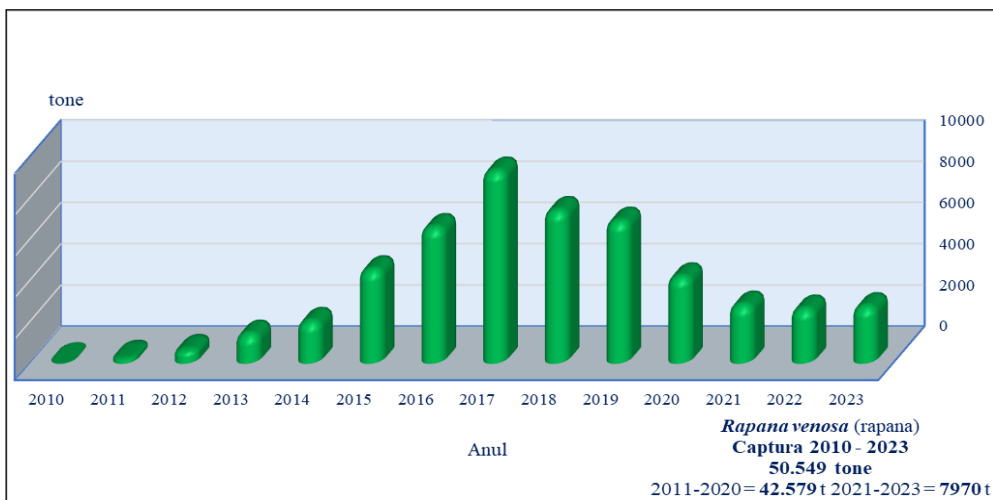


Fig. 10 Evoluția capturilor de *Rapana venosa* (rapana), în perioada 2010 -2023

Midii - este cea mai comună specie de bivalve, din zonele infralitorale stâncoase ale Mării Negre. Pescuită alături de rapana, cu beam traul, capturile au oscilat între 50 t/2027 și 776 t/2020 (Fig. 11).

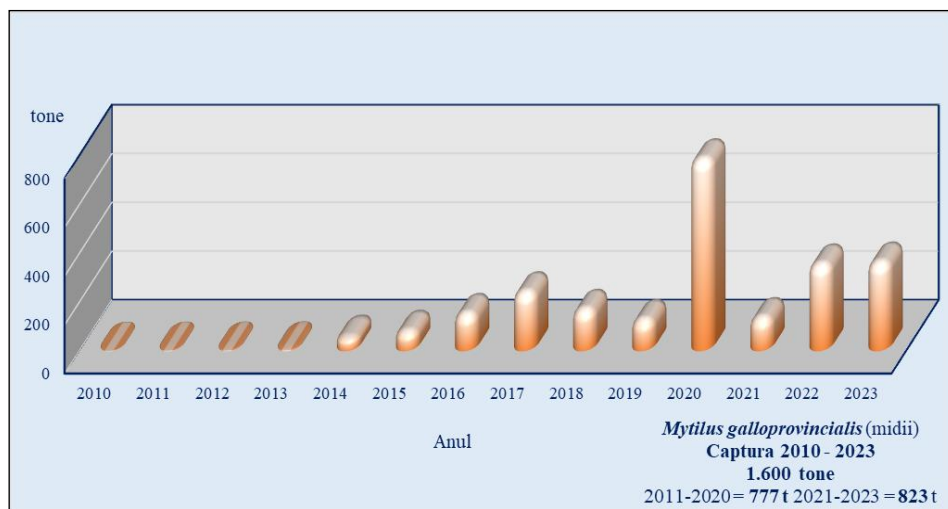


Fig. 11 Evoluția capturilor de *Mytilus galloprovincialis* (midii), în perioada 2010 -2023

Acipenseridae – capturile de sturioni realizate in perioada 1950-1980, au oscilat între 50 t / 1979 și 338 t / 1952. O dată cu darea în funcțiune a hidrocentralei de la Porțile de Fier, capturile de sturioni au scăzut sub 10 tone pe an. În anul 2006, România a luat decizia de a interzice pe termen nelimitat, atât pescuitul cât și comercializare tuturor celor 6 specii de sturioni sălbatici și a produselor de sturion sălbatic (Fig. 12)

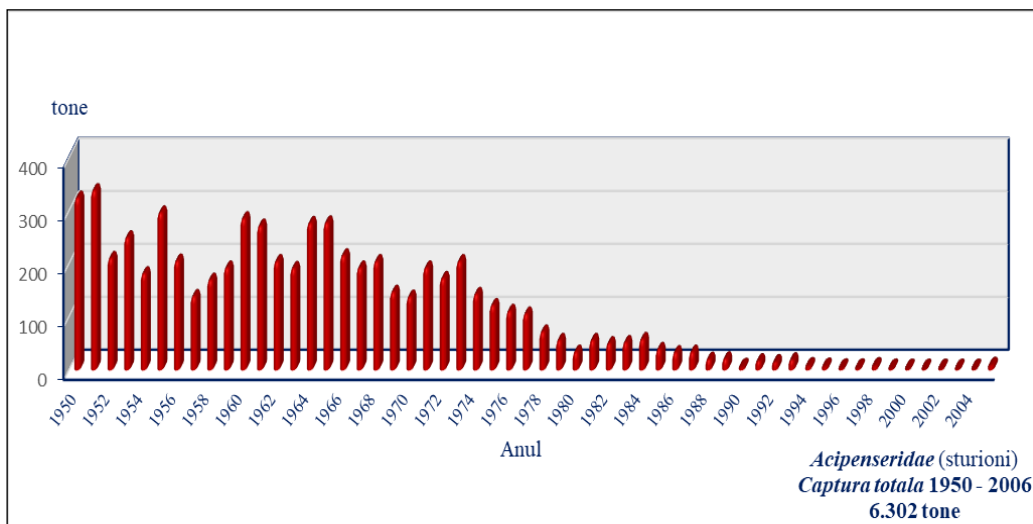


Fig. 12 Evoluția capturilor de *Acipenseridae* (sturioni), în perioada 1950 -2023

CONCLUZII

Din cele prezentate se pot evidenția următoarele aspecte:

- ✓ în Marea Neagră a fost semnalată prezența a peste 60 de specii demersale, aparținând a peste 20 de familii, cele mai importante fiind: *Acipenseridae*, *Mullidae*, *Sparidae*, *Gadidae*, *Labridae*, *Gobiidae*, *Serranidae*, *Scophthalmidae*, *Rajidae*, *Dasyatidae*, *Pleuronectidae*, *Soleidae*, *Muricidae* și *Mytilidae*;

- ✓ 20 de specii constituie obiectul unui pescuit industrial, remarcându-se în special: *Mesogobius batrachocephalus* (hanos), *Mullus barbatus ponticus* (barbun), *Neogobius melanostomus* (strunghil) *Scophthalmus maximus* (calcan), *Platichthys flesus luscus* (cambulă), *Soleidae* (limbă de mare) *Acipenser stellatus* (păstrugă), *Acipenser güeldenstaedti colchicus* (nisetru), *Huso huso* (morun), *Raja clavata* (vulpe de mare), *Dasyatis pastinaca* (pisică de mare) și melcul *Rapana venosa* (rapana) și bivalva *Mytilus galloprovincialis* (midii);

- ✓ din cele peste 20 de specii demersale ce apar în statisticile F.A.O., în perioada analizată, în sectorul marin românesc al Marea Neagră, sunt trecute doar 10 aparținând a 7 familii. La fel ca pe ansamblu întregii mării și în zona litoralului românesc ponderea cea mai ridicată aparține familiei *Muricidae* (rapana) - 51,47% și *Gadidae* (bacaliar) - 30,62% (o specie mai puțin valoroasă, datorită calității cărnii sale), urmată de familiile *Scophthalmidae* (calcan) 6,6%, *Acipenseridae* 6,38% (morun; nisetru, păstrugă), *Gobiidae* - 2,18%, (hanos, guvid de mare, strunghil), *Mytilidae* - 1,62% (midii) și *Mullidae* - 1,09% (barbun). Celelalte specii demersale, deși au o valoare comercială ridicată, atât din punct de vedere al calității cărnii cât și a valorii economice, nu se ridică la un procent de mai mare de 1%, respectiv familia *Soleidae* - 0,12% (limbă de mare), *Pleuronectidae* - 0,01% (cambulă), *Dasyatidae* - 0,01% (pisică de mare);

- ✓ Ponderea scăzută a capturilor demersale din perioada 1950-2000, s-a datorat atât faptului ca navele costiere au pescuit cu prioritate speciile pelagice gregare mici (șprot, stavrid, hamsie),

obiectivele lor fiind realizarea unor producții fizice importate, cu neglijarea diversității și a valorii comerciale, cât și menținerea de către stat a unor prețuri scăzute pe piața internă, în total dezacord cu costurile de exploatare, motiv pentru care de multe ori, pescuitul demersal a fost declarat nerentabil;

✓ analizând evoluția capturilor demersale în perioada 1953-2023, observăm că în perioada 1950-1969, specia dominantă a fost specia calcan (48.70%) iar intervalul 1970-2010, specia dominantă a fost bacaliarul (1970-1990, un procent de 84,21%, 96,25%, între 1991-2000 și 57,77%, între 2000-2010). Nivelului ridicat al capturilor demersale, s-a datorat interesului agenților economici, în recoltarea manuală și cu beam traul, a speciei rapana (*Rapana venosa*) și midii (*Mytilus galloprovincialis*), care a crescut de la un an la altul (65 %/2012, la 98,6%/2017, după care a scăzut procentual, de la un an la altul, ajungând la 81 % în 2023).

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

Bănăreșcu P, 1964 - *Fauna Republicii Populare Române, Pisces Osteichthyes (pești ganoizi și osoși)* volumul XIII, ed. Academia RPR București, p. 960;

Cărăușu S, 1952 - *Tratat de Ichtiologie*, ed. Academia RPR București, p. 800;

F.A.O. 2000 - *Fishery statistics. Capture production*, vol. 90, Roma, p. 725;

Maximov V, Zaharia T, 2002 - *Sinteza datelor și informațiilor privind situația actuală a pescuitului demersal din zona litoralului românesc al Mării Negre*; AGRAL București, 29 p;

Maximov V, Nicolaev S, Radu G, Anton E, 2003 – *Actual state of the Romanian marine, demersal fisheries; Workshop on Demersal Resources in the Black Sea & Azov Sea*. Turkish Marine Research Foundation, Publication: 14, B. Ozturk and F. Saadet Karakulak (Eds.), p. 104-114;

Maximov V., Nicolaev S., Staicu I., Radu Gh., Radu E., Anton E., 2004 - *Role actuel et perspectives de la peche demersale dans l'exploitation des ressources halieutiques de la zone marine roumaine*; INCDM Constanta, Cercetari Marine/Recherches Marines nr. 35, p. 173-190;

Maximov V., Radu Gh., Staicu I. 2006 – *Contribuții la cunoașterea caracteristicilor biologice ale unor specii de pesti demersali din zona marina romaneasca a Marii Negre* INCDM Constanta, Cercetari Marine/ Recherches Marines nr. 36, p. 153-172, ISSN: 020-3069;

Maximov V, Staicu I., - 2007 - *Evolution of demersal fish species catches from the Romanian marine area between 2000 and 2007*; INCDM Constanta, Cercetari Marine / Recherches Marines nr. 38, p. 305-323;

Maximov V, Nicolaev S., Zaharia T., 2009 - *Starea resurselor demersale din Marea Neagra*; revista Marea Noastră, Liga Navală Constanța; serie nouă, anul XIX, nr. 1-2 (70-71), p. 30-31/18-19, ISSN: 1223-0332;

Maximov V., Zaharia T., 2010 - *The Demersal ichthyofauna of the romanian Black Sea area*, Studii si Comunicari Stiintele Naturii fascicula 2, Tom 26, pp. 239-246, <http://www.olteniastudii.3x.ro>;

Maximov V., Nicolaev S., Anton E., Radu Gh., Țiganov T., Danilov C., Nenciu M.I., Galațchi M., 2018 – *Dynamics of Fish and Marine Mammal Populations at the Romanian Black Sea - Coast in the Past 10 Years and their Evolution Trends*, Revista Cercetări Marine - Revue Recherches Marines - Marine Research Journal, 48(1), 26-49. Retrieved from <http://www.marine-research-journal.org/index.php/cmrm/article/view/42>

Nikolski G.V., 1962 - *Ecologia peștilor*, Academia RPR Bucuresti, p 361;

Nicolaev S, Radu G, Butoi G, Anton E, 1994 - *Structura pescăriilor românești la Marea Neagră, evoluția capturilor și mutațiile structurale produse în ultimii 10 ani*. Romanian Național Report. Working Party an Fisheries Constantza, (11-13 aprilie);

Svedotov Zaițev Y. P., și al - 1999 - *Black Sea Rea Data Book*, p. 411.

Aplicarea conceptului de servicii ecosistemice în acvacultură. Review.

Angelica DOBRE^{1,*}, Maria Desimira STROE¹, Mirela CRETU¹, Floricel Maricel DIMA^{1,2}, Gabriel ION¹

¹Institutul de Cercetare – Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură
Str. Portului nr. 54, Galați, România

²Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila, Universitatea “Dunărea de Jos”,
Str. Domnească nr. 111, Galați, România

email: angelica.dobre85@yahoo.com

Abstract

Ecosistemele, prin serviciile lor de furnizare, reglare, susținere și culturale, joacă un rol vital în menținerea echilibrului ecologic și în asigurarea resurselor necesare pentru acvacultură. Integrarea acestor servicii în practicile de acvacultură poate contribui la îmbunătățirea calității apei, reglarea nutrienților, captarea carbonului și protejarea biodiversității. Studiul subliniază necesitatea unei gestionări ecologice și a unor strategii inovatoare pentru a minimiza impactul negativ asupra mediului și a maximiza beneficiile aduse de acvacultură, având în vedere provocările legate de creșterea populației globale și schimbările climatice.

Keywords: Servicii ecosistemice, Acvacultură, Sustenabilitate, Schimbări climatice, Calitatea apei

INTRODUCERE

Raportul Millenium Ecosystem Assesment (MEA, 2005) consideră că oamenii utilizează ecosistemele naturale într-o măsură mai mare decât rata lor de regenerare și că mai mult de 60% din serviciile ecosistemice sunt degradate sau utilizate într-un mod nesustenabil. O mare parte din populația lumii depinde, în termeni de supraviețuire, de modul în care funcționează ecosistemele (Gradinariu, 2012). Deciziile oamenilor, atât individual, cât și la nivel de comunitate, privind utilizarea resurselor, afectează tipul, calitatea și cantitatea serviciilor furnizate de un ecosistem, determinând o realitate deja dovedită: degradarea continuă a sistemelor naturale (Liu, J., et al., 2008; Stuart Chapin III et al., 2009).

Ecosistemele, fie că sunt terestre, acvatice sau marine, reprezintă rețele complexe și interconectate de organisme și mediu fizic, care interacționează în moduri subtile pentru a menține echilibrul natural (Vardan, 2023). Fiecare tip de ecosistem oferă servicii esențiale, cum ar fi purificarea apei, ciclul nutrienților și susținerea biodiversității, care sunt cruciale pentru sănătatea planetei. În acest context, ecosistemele acvatice, de la râuri și lacuri până la oceane,

joacă un rol deosebit de important în furnizarea resurselor naturale esențiale pentru activități umane, inclusiv acvacultura.

Pe măsură ce populația globală continuă să crească, presiunea asupra acestor ecosisteme crește, necesitând soluții sustenabile pentru asigurarea resurselor alimentare. Acvacultura, care depinde direct de sănătatea ecosistemelor acvatice, a devenit o parte vitală a economiei globale, contribuind semnificativ la securitatea alimentară la nivel mondial. Astfel, prin valorificarea responsabilă a serviciilor ecosistemice, acvacultura oferă o sursă crucială de hrană în contextul cererii tot mai mari pentru produse acvatice (FAO, 2018).

În acest context, integrarea conceptului de servicii de mediu în acvacultură devine esențială pentru asigurarea unei dezvoltări durabile și protejarea resurselor naturale.

Lucrarea de față își propune să evidențieze importanța integrării conceptului de servicii ecosistemice în sectorul acvaculturii, subliniind impactul acvaculturii asupra mediului și rolul său în conservarea și îmbunătățirea ecosistemelor acvatice. Prin analiza beneficiilor și potențialului acvaculturii de a susține serviciile ecosistemice, se urmărește conturarea unei perspective asupra modului în care această industrie poate contribui la menținerea echilibrului ecologic și la promovarea unei dezvoltări durabile.

MATERIALE ȘI METODE

Studiul se bazează pe analiza literaturii de specialitate disponibilă pe platformele științifice precum ResearchGate, ScienceDirect și Google Scholar. Sursele includ studii de cercetare, rapoarte ale organizațiilor internaționale și publicații academice relevante pentru acvacultură și conservarea ecosistemelor acvatice.

Cercetarea s-a realizat în august 2024 și s-a concentrat pe termeni-cheie precum „acvacultură”, „servicii de mediu”, „servicii ecosistemice” și funcții conexe (ex. furnizare, reglare, susținere, culturale, filtrare, schimb de carbon, remedierea nutrienților etc.).

Datele au fost extrase din sursele identificate și analizate în funcție de relevanța și calitatea studiilor, având în vedere impactul și aplicabilitatea acestora în domeniul acvaculturii.

Limitările studiului includ disponibilitatea și accesibilitatea unor surse relevante și posibilă subiectivitate în selecția literaturii.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

1. Conceptul general de servicii ecosistemice

În concepția lui Costanza et al, (1996), serviciile ecosistemice se referă la transferurile de materiale, energie și informații din resursele naturale către serviciile furnizate de capitalul construit și capitalul uman, având ca scop generarea bunăstării umane. Raportul european TEEB (2010) le descrie ca ”un link”, o legătură între natură și om, susținând toate domeniile societății umane, de la supraviețuirea individului până la dezvoltarea unei întregii economii globale (Custodio et al, 2019).

Serviciile ecosistemice reprezintă beneficiile tangibile și intangibile pe care ecosistemele naturale le furnizează oamenilor și mediului în care trăim (De Groot și colab., 2002, Chan și colab., 2006, Costanza și colab., 2014). Aceste servicii sunt fundamentale pentru susținerea vieții umane și pentru menținerea sănătății și funcționării ecosistemelor (Costanza et al, 1996). Conceptul de servicii de mediu a apărut ca o modalitate de a evidenția cauzele care

stau la baza degradării mediului în urma utilizării antropice (Pearce, 1998), dar și de a contabiliza impactul uman asupra acestuia (Daily, 1997).

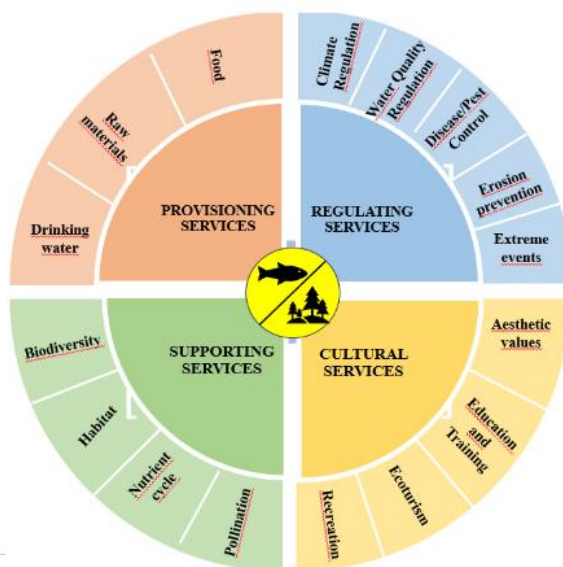


Figura 1 Clasificarea serviciilor ecosistemice (adaptare după TEEB, 2010)

Ținând cont de faptul că serviciile ecosistemice furnizează o gamă variată de beneficii materiale pentru oameni și societate, dar și valori sociale și culturale (MEA, 2005), clasificarea acestor servicii a inclus (Figura 1): servicii de furnizare (precum alimente, apă potabilă, lemn, materiale pentru construcții și medicamente), servicii de reglementare (reglarea climatică, prevenirea inundațiilor și eroziunii, calitatea aerului și a apei), servicii de suport (ciclul nutrienților, polenizarea, biodiversitatea) și servicii culturale (inclusiv recreere și turism, inspirație artistică și legături spirituale cu natura) (Gómez-Baggethun ^{et al, 2010}; Barbier et al, 2009; Ziv et al, 2012)

2. Serviciile ecosistemice in contextul acvaculturii

Acvacultura reprezintă un sector deosebit de semnificativ și în expansiune rapidă în ceea ce privește producția alimentară la nivel global. Strategia **Blue Growth** a Uniunii Europene (Comisia Europeană, 2020) identifică acvacultura drept un sector cu potențial considerabil, capabil să stimuleze creșterea economică în întregul continent și să aducă beneficii sociale prin generarea de noi locuri de muncă. Fiind o componentă esențială a economiei și a securității alimentare, acvacultura interacționează cu mediul înconjurător și contribuie la furnizarea de servicii de mediu vitale pentru societate (Weitzman, 2019), dar și la subminarea lor (Baulcomb, 2013).

Cu toate acestea, după unii autori, expansiunea necontrolată a acestui sector a generat probleme semnificative, precum poluarea apei, degradarea habitatelor naturale și reducerea biodiversității în regiunile afectate (Henriksson et al., 2021; Troell et al., 2014).

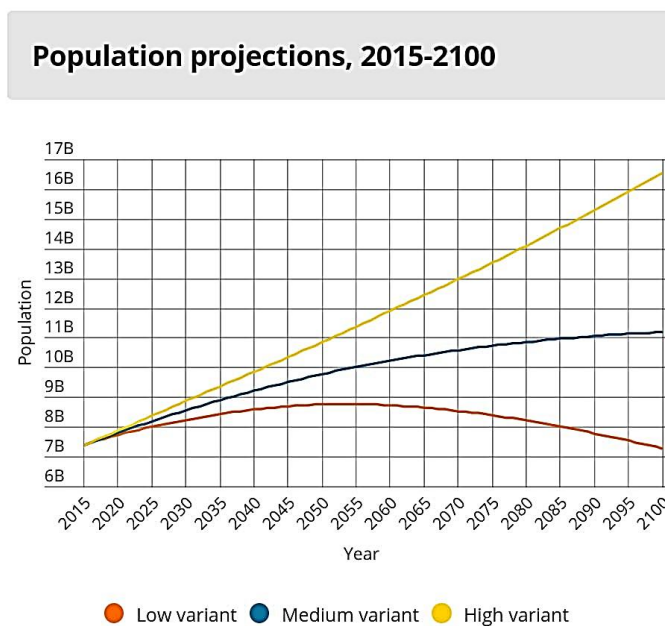


Figura 2 Proiecția mondială privind creșterea populației 2015 – 2100 (Sursa: United Nations Population Fund)

Dezvoltarea urbană și necesitatea creșterii producției pentru a hrăni o populație în creștere conduc la o dezvoltare necontrolată a sectorului. În perioada 1811 – 2011, populația globală a crescut de 7 ori, atingând pragul de 7 miliarde de oameni, iar în 2022 a ajuns la 8 miliarde. Proiecția ONU (Figura 2) sugerează că populația mondială va crește la aprox. 10 miliarde de suflete până în 2050 și se va stabiliza abia în 2080 la aprox. 10,4 miliarde.

În ultimii ani, s-au făcut progrese semnificative în dezvoltarea unor metode care promovează sustenabilitatea ecologică în acvacultură (Brugère et al., 2018; Alleway, 2019). Overton (2023) și Alleway et al. (2023) au subliniat că, atunci când este practică corect și în locații potrivite, folosind cele mai bune practici, aceasta poate furniza beneficii ecologice semnificative (Mathé & Rey-Valette 2015, Popp et al. 2019), precum furnizarea de habitate, îmbunătățirea calității apei și controlul biologic, reducând astfel riscul impactului negativ asupra mediului.

În acest context, sunt necesare strategii inovatoare care să permită atingerea Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă ale Națiunilor Unite, în timp util și în condițiile creșterii demografice. Aceste strategii trebuie să sprijine producția de resurse biologice sustenabile cu un impact minim asupra mediului, să asigure alimente sănătoase, energie durabilă și materiale sigure, contribuind la conservarea biodiversității (Duarte et al., 2022). Această legătură poate fi analizată ca un sistem ce are în vedere stabilitatea economică, generarea de locuri de muncă de înaltă calitate și promovarea unor noi relații între producători, consumatori și sistemele de producție, împreună cu produsele asociate acestora (Turkowski, 2021).

În contextul acvaculturii, conceptul de servicii de mediu a fost integrat din necesitatea de a măsura impactul sectorului asupra mediului (Evans et al, 2017), dar și pentru a constitui baza de suport pentru crearea cadrului legal.

Deși conceptul de “servicii ecosistemice” a apărut prin anii '70, studii privind legătura cu sectorul acvaculturii este relativ recent. Până în 2019, erau relativ puține studiile care se axau pe creșterea speciilor acvatice și beneficiile pe care le furnizează această activitate și majoritatea dintre ele se concentrau în zona asiatică (Weitzman, 2019).

Abia în ultimii ani, a avut loc o explozie studii și cercetări, cel mai probabil datorită: i) expansiunii înregistrate, atât în ceea ce privește producția, dar și consumul de produse acvatice; ii) îngrijorărilor legate de sustenabilitate, concept ce a devenit o preocupare majoră, iar cercetătorii sunt interesați să evalueze cum poate fi gestionată acvacultura pentru a minimiza efectele negative asupra ecosistemelor și a maximiza beneficiile; iii) cu impactul tot mai evident al schimbărilor climatice, există un interes crescut în a înțelege cum acvacultura poate contribui la adaptare și atenuare. Evaluarea serviciilor ecosistemice poate ajuta la informarea politicilor și strategiilor de gestionare a resurselor naturale într-un mod mai eficient.

3. Impactul acvaculturii asupra serviciilor ecosistemice

Impactul pozitiv al acvaculturii asupra serviciilor de mediu este considerabil atunci când sunt implementate practici sustenabile și inovatoare. În ciuda acestui fapt, au apărut probleme ecologice semnificative care au fost amplificate de presă și au rămas în atenția publicului (Tovar et al., 2000, Folke et al., 1998, Pullin, 1993).

De exemplu, producția intensificată de pește este adesea asociată cu densități mari de pește, inputuri ridicate de hrană și antibiotice, urmate de eliberarea hranei neconsumate, ape uzate netratate, substanțe chimice și izbucniri de boli (Da et al., 2011; Anh et al., 2010).

Mai multe lucrări au abordat creșterea creveților ca o amenințare la adresa furnizării serviciilor ecosistemice, conducând, de exemplu, la reducerea zonelor de reproducere (Zavalloni et al., 2014), stocării carbonului (Ahmed și Glaser, 2016) și protecției costiere (Gunawardena și Rowan, 2005). Aceste practici pun o presiune semnificativă asupra funcțiilor ecosistemice și serviciilor ecosistemice (ES), afectând negativ atât mijloacele de trai ale oamenilor, cât și dezvoltarea industriei acvaculturii (Da et al., 2011). Această situație apare adesea din cauza lipsei generale de înțelegere ecologică privind interdependența dintre mediul de suport și operațiunile de acvacultură (Hambrey et al., 2008).

4. Beneficiile aplicării conceptului de servicii ecosistemice în acvacultură

În ciuda imaginii acvaculturii ca industrie consumatoare de servicii de mediu (Alleway et al. 2019), nu este oportun să negăm beneficiile pe care acvacultura le furnizează mediului și societății.

a) Contribuția în dezvoltarea economiei globale și a securității alimentare

În ultimele decenii, impactul acvaculturii asupra mediului a fost intens dezbătut și adesea criticat. Totuși, efectele ecologice ale acvaculturii variază semnificativ în funcție de specia cultivată, intensitatea producției și locația fermei.

Acvacultura a fost inițial dezvoltată pentru a spori securitatea alimentară, nu pentru a afecta negativ mediul. Prin producerea unei surse stabile de fructe de mare sustenabile, acvacultura poate îmbunătăți serviciile de aprovizionare (Weitzman, 2019), asigurând hrana pentru consumul casnic. Mai mult, se îmbunătățește oferta pe piață, contribuind astfel la

reducerea prețurilor (Edwards, 1999; Ahmed & Lorica, 2002). Expansiunea ofertei de alimente și creșterea consumului îmbunătățesc nutriția (Ahmed & Lorica, 2002). În plus, diversificarea fermelor prin acvacultură aduce noi oportunități de angajare și surse de venit, sprijinind dezvoltarea economică și îmbunătățind securitatea alimentară (World Bank, 2006).

b) Furnizarea de Habitate Acvatice

Acvacultura, în special atunci când este realizată în bazine marine sau zone de mangrove, poate crea habitate artificiale care contribuie la diversitatea biologică. De exemplu, fermele de alge și bazinele de creștere a peștilor pot oferi adăpost și hrănire pentru specii marine, susținând astfel biodiversitatea locală. Crearea de habitate acvatice artificiale poate contribui la regenerarea și menținerea ecosistemelor naturale, oferind refugii pentru specii de pește și alte organisme acvatice (van den Burg et al., 2022).

Fermele de midii sunt recunoscute pentru rolul lor pe care îl dețin în funcționarea ecosistemelor de coastă (Alpine și Cloern, 1992; Dame 1996). Într-un studiu realizat în 3 situri diferite, Ysebaert et al (2009) au demonstrat efectul pozitiv al midiilor asupra biodiversității acvatice, evidențiind rolul acestora în formarea de habitate prin intermediul bancurilor.

c) Îmbunătățirea Calității Apelor

Tehnologiile moderne și metodele inovatoare aplicate în acvacultură, cum ar fi sistemele de recirculare a apei și utilizarea biofiltrelor, pot reduce semnificativ poluarea și contaminarea apelor. Aceste practici ajută la îmbunătățirea calității apei prin reducerea încărcăturii de nutrienți și substanțe chimice. Utilizarea sistemelor de filtrare și reciclare a apei poate preveni acumularea de deșeuri și substanțe toxice în mediul acvatic, protejând astfel ecosistemele acvatice și prevenind eutrofizarea (Tacon & Metian, 2013; Marinho-Soriano et al. 2011; Gentry et al., 2020).

d) Reglarea Nutrienților

Numeroase studii asupra bivalvelor au evidențiat legătura cu furnizarea de servicii, cum ar fi bioremedierea eutrofizării și potențialul de a contribui la sistemele de tranzacționare a creditelor de nutrienți (Saurel et al., 2014; Ferreira și Bricker, 2016).

De asemenea, integrarea acvaculturii cu alte activități agricole, precum agricultura sau silvicultura, poate ajuta la reducerea încărcării de nutrienți în bazinele de apă și la îmbunătățirea calității solului și apei în regiunile înconjurătoare (Troell et al. 1999). Un rol important aici îl deține acvacultura multitrofică integrată. Prin implementarea unor tehnici de acvacultură bine gestionate, cum ar fi integrarea peștilor cu alge și creșterea de specii complementare în același sistem, este posibilă o utilizare mai eficientă a nutrienților. Aceste metode pot contribui la ciclul natural al nutrienților, reducând risipa și îmbunătățind eficiența ecologică a fermelor acvatice.

e) Captarea Carbonului

Unele forme de acvacultură, cum ar fi cultivarea algelor marine sau a bivalvelor, pot contribui la captarea și stocarea carbonului, contribuind astfel la reducerea efectului de seră și la combaterea schimbărilor climatice. (Han, 2017; Sondak et al., 2017, Duarte et al., 2017).

CONCLUZII

Serviciile ecosistemice joacă un rol crucial în susținerea acvaculturii și în menținerea echilibrului ecologic. Integrarea eficientă a acestora în acvacultură poate contribui semnificativ la îmbunătățirea sustenabilității și a impactului asupra mediului.

Aplicarea conceptului de servicii de mediu în acvacultură are implicații directe asupra practicilor și politicilor de mediu, având potențialul de a îmbunătăți gestionarea resurselor și protejarea ecosistemelor acvatice.

Impactul pozitiv al acvaculturii asupra serviciilor de mediu este considerabil atunci când sunt implementate practici sustenabile și inovatoare. De la furnizarea de habitate acvatice și îmbunătățirea calității apei, până la reglarea nutrienților, captarea carbonului și restaurarea ecosistemelor, acvacultura poate contribui semnificativ la conservarea și îmbunătățirea serviciilor ecosistemice. Este esențial ca aceste practici să fie integrate într-o strategie de management ecologic pentru a maximiza beneficiile și a minimiza impactul negativ asupra mediului.

Este necesară o aprofundare a studiilor privind integrarea serviciilor de mediu în acvacultură, în special în ceea ce privește impactul pe termen lung și eficiența măsurilor de management ecologic.

REFERINȚE

1. Ahmed, N., Glaser, M. (2016). Coastal aquaculture, mangrove deforestation and blue carbon emissions: is REDD+ a solution? *Mar. Policy* 66, 58–66.
2. Ahmed, M., & Lorica, M.H. (2002). Improving developing country food security through aquaculture development—lessons from Asia. *Food Policy*, 27(2), 125-141.
3. Alleway, H.K., Gillies, C.L., Bishop, M.J., Gentry, R.R., Theuerkauf, S.J., & Jones, R. (2019). The ecosystem services of marine aquaculture: valuing benefits to people and nature. *BioScience*, 69(1), 59-68.
4. Alleway, H.K., Waters, T.J., Brummett, R., Cai, J., Cao, L., Cayten, M.R., Costa-Pierce, B.A., Dong, Y.-W., Brandstrup Hansen, S.C., Liu, S., Liu, Q., Shelley, C., Theuerkauf, S.J., Tucker, L., Wang, Y., & Jones, R.C. (2023). Global principles for restorative aquaculture to foster aquaculture practices that benefit the environment. *Conservation Science and Practice*, 5(8), e12982.
5. Alpine, A.E., Cloern, J.E. (1992) Trophic interactions and direct physical effects control phytoplankton biomass and production in an estuary. *Limnol Oceanogr* 37:946–955.
6. Anh, P.T., Kroeze, C., Bush, S.R. and Mol, A.P.J. (2010), Water pollution by *Pangasius* production in the Mekong Delta, Vietnam: causes and options for control. *Aquaculture Research*, 42: 108-128. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2010.02578.x>.
7. Barbier, E., Baumgärtner, S., Chopra, K., Costello, C., Duraiappah, A., Hassan, R., Kinzig, A., Lehman, M., Pascual, U., Polasky, S., Perrings, C. (2009). 'The valuation of ecosystem services'. 10.1093/acprof:oso/9780199547951.003.0018.
8. Baulcomb, C. (2013). Ecosystem services in agricultural and urban landscapes. In: Wratten, S., Sandhu, H., Cullen, R., Costanza, R. (Eds.), *Aquaculture and Ecosystem Services: Reframing the Environmental and Social Debate*. John Wiley & Sons Ltd., pp. 58–82.

9. Brugère, C., Aguilar-Manjarrez, J., Beveridge, M. C., & Soto, D. (2019). The ecosystem approach to aquaculture 10 years on—a critical review and consideration of its future role in blue growth. *Reviews in Aquaculture*, 11(3), 493-514.
10. Chan K.M.A., Shaw M.R., Cameron D.R., Underwood E.C., Daily G.C. (2006) Conservation planning for ecosystem services. *PLOS Biol* 4: 2e379
11. Chapin, F.S., Stephen R. Carpenter, Gary P. Kofinas, et al. (2010). Ecosystem Stewardship: Sustainability Strategies for a Rapidly Changing Planet." *Trends in Ecology & Evolution*. 25 (4):241-249.
12. Comisia Europeană (2020). 2020 Blue Economy Report: Blue Sectors Contribute to the Recovery and Pave Way for EU Green Deal. Accesat în data de 09.08.2024 la https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_986.
13. Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, G., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Belt, M., Belt, H. (1996). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. Report of Workshop organised by NCEAS, Santa Barbara, Calif. 387.
14. Costanza R., de Groot R., Sutton P., van der Ploeg S., Anderson S.J., Kubiszewski I. et al. (2014) Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change* 26: 152–158.
15. Custódio, M., Villasante, S., Calado, R., Lillebø, A.I. (2019). Valuation of Ecosystem Services to promote sustainable aquaculture practices. *Reviews in Aquaculture*. 1-14. 10.1111/raq.12324.
16. Da, C.T., Hung, L.T., Berg, H., Lindberg, J.E., Lundh, T., 2011. Evaluation of potential feed sources, and technical and economic considerations of small-scale commercial striped catfish *Pangasius hypophthalmus* pond farming systems in the Mekong Delta of Vietnam. *Aquat. Res.*, 1–13 <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2109.2011.03048.x>.
17. Daily, G. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. (Ed.) Island Press.
18. Dame RF (1996) *Ecology of marine bivalves: an ecosystem approach*. CRC Press, Boca Raton, 254 pp
19. De Groot, R.S., Wilson, M., Boumans, R. (2002). A typology for the description, classification and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41 (3), 393–408.
20. Duarte, C. M., Wu, J., Xiao, X., Bruhn, A., & Krause-Jensen, D. (2017). Can seaweed farming play a role in climate change mitigation and adaptation? *Frontiers in Marine Science*, 4, 100.
21. Duarte, C. M., Bruhn, A., & Krause-Jensen, D. (2022). A seaweed aquaculture imperative to meet global sustainability targets. *Nature Sustainability*, 5(3), 185-193.
22. Edwards P. (1999) *Aquaculture and poverty: past, present and future prospects of impact*. A discussion paper prepared for the Fifth Fisheries Development Donor Consultation, Rome, Italy, 22-24 February 1999.
23. Evans, K.S., Chen, X., & Robichaud, C.A. (2017). Living in close quarters? A hedonic analysis of the impact of marine aquaculture on coastal housing prices in Maine.

24. FAO (Food and Agriculture Organisation) - The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the Sustainable Development Goals. Rome, Italy.
25. Ferreira, J.G., Bricker, S.B., 2016. Goods and services of extensive aquaculture: shellfish culture and nutrient trading. *Aquacult. Int.* 24 (3), 803–825.
26. Folke, C., Kautsky, N., Berg, H., Jansson, Å., & Troell, M. (1998). The ecological footprint concept for sustainable seafood production: a review. *Ecological Applications*, 8(sp1), S63-S71.
27. Gentry, R.R., Alleway, H.K., Bishop, M.J., Gillies, C.L., Waters, T., & Jones, R. (2020). Exploring the potential for marine aquaculture to contribute to ecosystem services. *Reviews in Aquaculture*, 12(2), 499-512.
28. Gómez-Baggethun E., de Groot, R., Lomas, P.L., Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes, *Ecological Economics*, Volume 69, Issue 6, 1209-1218, ISSN 0921-8009, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>.
29. Gradinariu, G. (2012). Conceptul de “servicii de ecosistem” – abordare economică. *Revista Română de Statistică nr. 8*. Accesată în data de 09.08.2024 la https://www.revistadestatistica.ro/wp-content/uploads/2014/02/RRS_7_2012_A4_ro1.pdf
30. Gunawardena, M., Rowan, J.S. (2005). Economic valuation of a mangrove ecosystem threatened by shrimp aquaculture in Sri Lanka. *Environ. Manage.* 36 (4), 535–550.
31. Hambrey, J., Edwards, P., Belton, B. (2008). An ecosystem approach to freshwater aquaculture: a global. *Building an Ecosystem Approach to Aquaculture*, 117.
32. Han, T., Shi, R., Qi, Z., Huang, H., Liang, Q., & Liu, H. (2017). Interactive effects of oyster and seaweed on seawater dissolved inorganic carbon systems: Implications for integrated multi-trophic aquaculture. *Aquaculture Environment Interactions*, 9, 469-478.
33. Henriksson, P.J.G., Troell, M., Banks, L.K., Belton, B., Beveridge, M.C.M., Klinger, D.H., Pelletier, N., Phillips, M.J. & Tran, N. (2021). Interventions for improving the productivity and environmental performance of global aquaculture for future food security. *One Earth*, 4(9), 1220-1232.
34. Liu, J., et.al (2007). Complexity of coupled human and natural systems. *science*, 317(5844), 1513-1516.
35. Marinho-Soriano, E., Azevedo, C.A.A., Trigueiro, T.G., Pereira, D.C., Carneiro, M.A.A., & Camara, M.R. (2011). Bioremediation of aquaculture wastewater using macroalgae and *Artemia*. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 65(1), 253-257.
36. Mathé S, Rey-Valette H (2015) Local knowledge of pond fishfarming ecosystem services: management implications of stakeholders’ perceptions in three different contexts (Brazil, France and Indonesia). *Sustainability* 7: 7644–7666.
37. MEA (Millenium Ecosystem Assessment). (2005) *Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis*. Island Press, Washington, DC.
38. Overton, K., Dempster, T., Swearer, S.E., Morris, R.L., & Barrett, L.T. (2023). Achieving conservation and restoration outcomes through ecologically beneficial aquaculture. *Conservation Biology*, e14065.
39. Pearce, D. (1998). Auditing the earth: the value of the world’s ecosystem services and natural capital. *Environ. Sci. Policy Sustainable Dev.* 40 (2), 23–28.

40. Popp J, Békefi E, Duleba S, Oláh J (2019) Multifunctionality of pond fish farms in the opinion of the farm managers: the case of Hungary. *Rev Aquacult* 11: 830–847.
41. Pullin, R.S.V. (1993). An overview of environmental issues in developing-country aquaculture. In: Pullin, R.S.V., Rosenthal, H. Maclean, J.L., (Eds.). *Ecological & Environment, Environment and Aquaculture in Developing Countries*, vol. 31, pp. 1–19.
42. Saurel, C., Ferreira, J., Cheney, D., Suhrbier, A., Dewey, B., Davis, J., Cordell, J. (2014). Ecosystem goods and services from Manila clam culture in Puget Sound: a modelling analysis. *Aquacult. Environ. Interact.* 5(3), 255–270.
43. Sondak, C. F., Ang, P. O., Beardall, J., Bellgrove, A., Boo, S. M., Gerung, G. S., Hepburn, C. D., Hong, D. D., Hu, Z., Kawai, H., Largo, D., Lee, J. A., Lim, P. E., Mayakun, J., Nelson, W. A., Oak, J. H., Phang, S. M., Sahoo, D., Peerapornpis, Y., Yang, Y. & Chung, I. K. (2017). Carbon dioxide mitigation potential of seaweed aquaculture beds (SABs). *Journal of Applied Phycology*, 29, 2363-2373.
44. Tacon, A.G., & Metian, M. (2013). Fish matters: importance of aquatic foods in human nutrition and global food supply. *Reviews in fisheries Science*, 21(1), 22-38.
45. TEEB (2010) *The Economics of Ecosystems & Biodiversity - Mainstreaming The Economics Of Nature A Synthesis Of The Approach, Conclusions And Recommendations Of Teeb*.
46. Tovar, A., Moreno, C., Manuel-Vez, M. P., & García-Vargas, M. (2000). Environmental impacts of intensive aquaculture in marine waters. *Water Research*, 34(1), 334-342.
47. Troell, M., Rönnbäck, P., Halling, C., Kautsky, N., & Buschmann, A. (1999). Ecological engineering in aquaculture: Use of seaweeds for removing nutrients from intensive mariculture. *Journal of Applied Phycology*, 11(1), 89–97.
48. Troell, M., Naylor, R. L., Metian, M., Beveridge, M., Tyedmers, P. H., Folke, C., ... & De Zeeuw, A. (2014). Does aquaculture add resilience to the global food system?. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(37), 13257-13263.
49. Turkowski, K. Fish Farmers' Perception of Ecosystem Services and Diversification of Carp Pond Aquaculture: A Case Study from Warmia and Mazury, Poland. *Sustainability* 2021, 13, 2797. <https://doi.org/10.3390/su13052797>.
50. United Nations Population Fund. World population trends. Accesat în 09.08.2024 la <https://www.unfpa.org/world-population-trends#summery105943>.
51. van den Burg, S.W.K., Termeer, E.E.W., Skirtun, M., Poelman, M., Veraart, J.A., & Selnes, T. (2022). Exploring mechanisms to pay for ecosystem services provided by mussels, oysters and seaweeds. *Ecosystem Services*, 54, 101407.
52. Vardan, H. (2023). The biosphere: A complex and interconnected web of life. *Ukrainian Journal of Ecology*. 13: 55-57.
53. Weitzman, J. (2019). Applying the ecosystem services concept to aquaculture: A review of approaches, definitions, and uses. *Ecosystem Services*, 35, 194-206.
54. World Bank. (2006). *Aquaculture: Changing the Face of the Waters*. World Bank, Washington, DC, USA, 136pp.
55. Ysebaert, T., Hart, M. & Herman, P.M.J. (2009). Impacts of bottom and suspended cultures of mussels *Mytilus* spp. on the surrounding sedimentary environment and

- macrobenthic biodiversity. *Helgol Mar Res* **63**, 59–74. <https://doi.org/10.1007/s10152-008-0136-5>.
56. Zavalloni, M., Groeneveld, R.A., van Zwieten, P.A.M. (2014). The role of spatial information in the preservation of the shrimp nursery function of mangroves: a spatially explicit bio-economic model for the assessment of land use trade-offs. *J. Environ. Manage.* **143**, 17–25.
57. Ziv, G., Baran, E., Nam, S., Rodríguez-Iturbe, I., & Levin, S. A. (2012). Trading-off fish biodiversity, food security, and hydropower in the Mekong River Basin. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **109**(15), 5609-5614.

Analiza evoluției pescuitului în zona românească a bazinului pontic, în perioada 1950 - 2023

Valodia MAXIMOV¹, Floricel Maricel DIMA^{1,2}, Magdalena TENCIU¹

¹Institutul de Cercetare – Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură

Str. Portului nr. 54, Galați, România

²Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila, Universitatea “Dunărea de Jos”,

Str. Domnească nr. 111, Galați, România

email: vova_maximov@yahoo.com

Abstract

În sectorul marin românesc structura pe specii a capturilor reflectă parțial componența ihtiofaunei, deoarece raportul între specii pescuite este condiționat, în principal, de doi factori: tipul uneltei de pescuit și condițiile sezoniere de formare și menținerea aglomerarilor pescuibile. Studiile privind ihtiofauna din sectorul românesc al Mării Negre, întreprinse în perioada 1950-2023, au urmărit în principal cunoașterea evoluției structurii cantitative și calitative a capturilor principalelor specii de pești de interes comercial, ce populează litoralul românesc, în condițiile hidroclimatice specifice perioadei analizate. Lucrarea face referiri asupra datelor și informațiilor privind captura și componența acesteea.

INTRODUCERE

Din cele mai vechi timpuri, pescuitul a fost o sursă majoră de hrană pentru omenire, asigurând o ocupație și avantaje economice celor care îl practicau. Se admitea că resursele acvatice vii erau un dar al naturii de o abundență nelimitată. Dar, o dată cu îmbogățirea cunoștințelor și dezvoltarea dinamică a sectorului de pescuit care a urmat după cel de-al doilea război mondial, acest mit a dispărut, constatându-se că aceste resurse acvatice vii, deși regenerabile, nu sunt infinite și trebuie să fie administrate dacă vrem să menținem aportul lor la bunăstarea nutrițională, economică și socială a unei populații mondiale în creștere.

În general, atât ihtiofauna Mării Negre cât și cea din zona costieră românească și în mod particular populațiile de interes comercial în ultimile decenii au cunoscut mutații severe și de cele mai multe ori imprevizibile. Dependent de specificul biologic al fiecărei specii de pești, aceste mutații se manifesta atât în structura și potentialul ihtiofaunei, cât și în aspectele etologice ale populațiilor. Componența ihtiofaunei Mării Negre, în general și cea de la litoralul românesc în mod special, a suferit modificări majore în ultimi 50 ani, atât în structura calitativă

și cantitativă, cât și în comportamentul diferitelor specii. Aceste schimbări sunt consecințe ale activitatilor antropogenice, directe prin presiunea de pescuit și indirecte prin deteriorarea condițiilor de mediu, în special în partea de vest a mării, ce reprezintă principalul sector de reproducere și creștere. Pentru majoritatea speciilor de pești de la litoralul românesc, formarea aglomerărilor pescuibile și disponibilitatea peștelui în pescuit sunt puternic influențate de variația condițiilor de mediu. Cu mare atenție trebuie tratate aceste schimbări în disponibilitatea în pescuit, ca să nu fie interpretate ca modificări în mărimea stocurilor, conducând la luarea de decizii incorecte asupra acțiunii de management.

Schimbările în componenta ihtiofaunei piscicole de la litoralul românesc, se remarcă îndeosebi la nivelul numărului indivizilor în populațiile specifice. Pentru mai multe specii de pești, populațiile au scăzut așa de rapid încât și-au pierdut importanța din pescuitul comercial, rămânând doar ca reprezentanți zoologici ai speciei. Dacă la nivelul anilor '60-70, existau 26 de specii comerciale de pești care au dat producții de sute de mii de tone la nivelul întregului bazin al Mării Negre, în prezent numărul acestora a scăzut treptat, rămânând în principal speciile: *Sprattus sprattus*/sprot, *Merlangius merlangus euxinus*/bacaliar, *Engraulis encrasicolus*/hamsie, *Trachurus mediterraneus ponticus*/stavrid, *Scophthalmus maximus*/calcan, *Mullus barbatus ponticus*/barbun, *Mesogobius batrachocephalus*/hanos, *Neogobius melanostomus*/strunghil și *Pomatomus saltatrix*/lufar,. Totuși datorită tendințelor de redresare a ecosistemului marin, ca urmare a unor reduceri ale amplitudinii refacerii înfloririlor algale, semnalate încă din anii '90, în ultima perioadă în sectoarele sudice ale litoralul românesc au reapărut cârduri izolate de *Sarda sarda*/pălămidă și *Scomber scombrus*/ scrumbie albastră. De asemenea, în ultimi ani s-a observat o creștere a populațiilor câtorva specii pelagice mici precum *Atherina boyeri*/aterina, *Clupeonella cultriventris*/gingirică, dar și a unor specii de fund din zona costieră. Modalitatea colectării datelor pentru managementul pescăriilor variază substanțial, depinzând printre altele de natura pescuitului, personalul și facilitățile disponibile, importanța economică și socială a pescuitului. Indiferent ce metode sunt utilizate, cantitatea și calitatea datelor vor avea o influență directă asupra managementului resurselor. Furnizarea promptă și la timpul potrivit a datelor și informațiilor pentru luarea deciziilor și întreprinderea de acțiuni corespunzătoare este esențială pentru un management pescăresc efectiv. Structura ihtiofaunei din zona litoralului romanesc s-a realizat prin analiza capturilor înregistrate la pescuitul staționar și ale celor realizate în pescuitul de cercetare cu navodul marin. Datele înregistrate pe parcursul observațiilor din perioada 1950-2023, au fost comparate cu informațiile bibliografice privind ihtiofauna existentă în zona costieră românească.

MATERIAL ȘI METODA DE LUCRU

Metodologia și tehnicile care au fost utilizate atât pentru colectarea, verificarea, prelucrarea și analiza datelor, precum și pentru realizarea evaluării stocurilor de pești sunt în general cele acceptate pentru bazinul Mării Negre și în concordanță cu metodologia internațională. Componenta calitativă și cantitativă a capturilor de pești și moluște s-a realizat

prin centralizarea, pe perioade de timp, a datelor obtinute de la societatile comerciale de profil și prin interviuri cu pescarii. Datele servesc la evaluarea biomasei exploatabile și a capturilor admisibile.

REZULTATE ȘI COMENTARII

Principalele zone de pescuit la litoralul românesc

Zona românească de pescuit este cuprinsă între Sulina și Vama Veche; linia țărmului se întinde pe o distanță de peste 240 km și poate fi împărțită în două principale sectoare geografice și geomorfologice (Fig. 1):

- **sectorul nordic** (cca. 158 km în lungime) se întinde între delta secundară a brațului Chilia și Constanța, compus în special din sediment aluvionare;
- **sectorul sudic** (cca. 85 km în lungime) se întinde între Constanța și Vama Veche, caracterizat de promontorii cu faleză înalte, separate de zone largi cu plaje de acumulare, adesea adăpostind lacuri litorale.

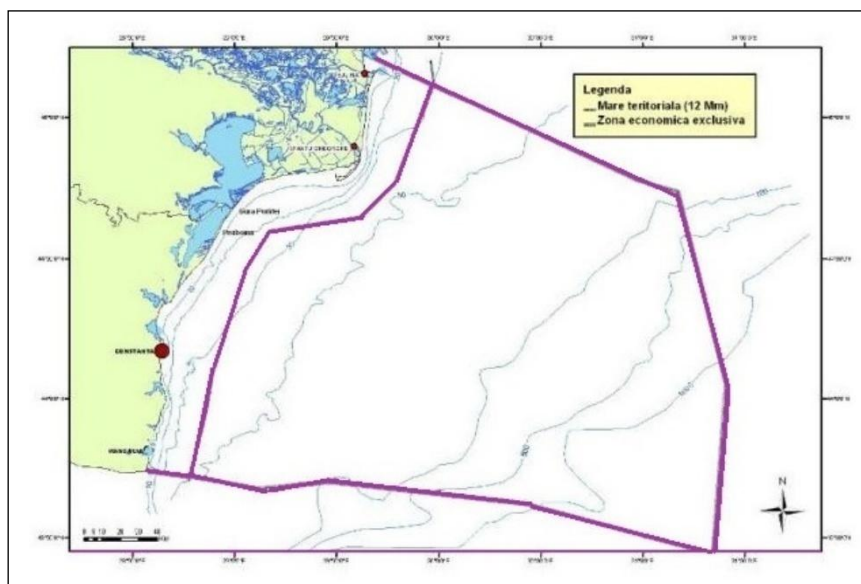


Fig. 1 Sectorul costier românesc al Mării Negre

Distanța de la țărm la limita platformei continentale (adâncime 200 m) variază de la 100 la 200 km în sectorul nordic la 50 km în cel sudic. Panta submarină a platformei continentale este foarte redusă în nord, cu o adâncime de 10 m în dreptul Gurilor Dunării, în vreme ce în sectorul sudic adâncimea de 10 m este atinsă la 1,5 km de țărm. Apele puțin adânci, până la 20 m, din partea nordică sunt incluse în Rezervația Biosferei Delta Dunării (declarată prin Legea nr. 82/1993). Zona marină a Rezervației Biosferei Delta Dunării este o zonă tradițională pentru reproducerea și hrănirea speciilor transfrontaliere, precum și o zonă de pasaj pentru speciile anadrome (speciile de sturioni și alose).

Traditional, pescuitul în zona marină românească a fost realizat în două moduri:

- pescuitul practicat de-a lungul coastei, în punctele pescărești, situate între Sulina și Vama Veche pe adâncimi de 3-20 m, cu unelte fixe (taliene, setci, paragate, cuști, volte, țaparine și năvoade) și până la 40 - 60 m adâncime, cu setci pentru calcan și paragate de calcan (Fig. 2).

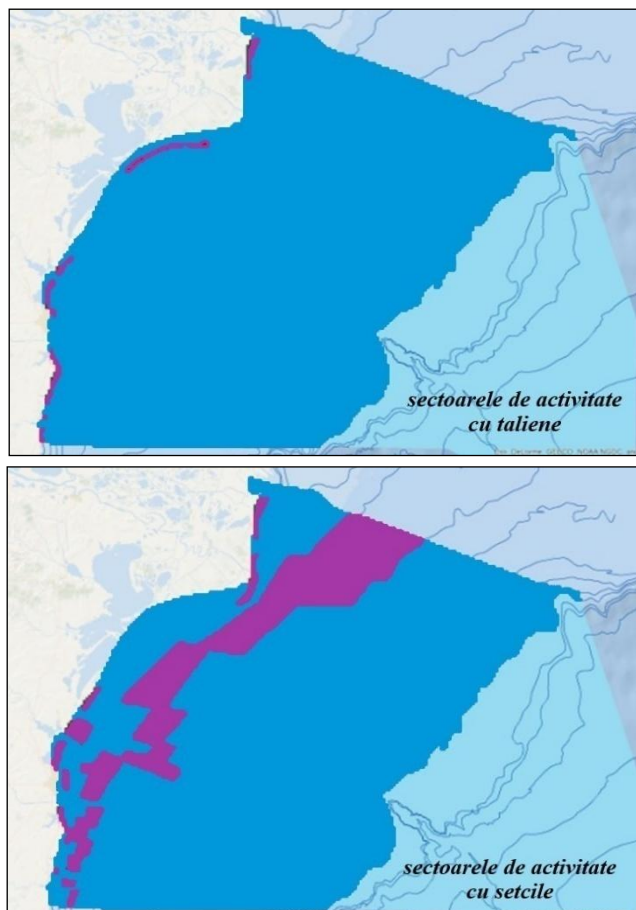


Fig. 2 Zona de activitate cu taliene și cu setci

- traulere costiere echipate cu traule pelagice, beam traulul (din anul 2013) și setci de calcan, activând la adâncimi mai mari de 20 m (Fig. 3). În perioada sezonului de pescuit, o nava poate alterna utilizarea uneltelor de pescuit, precum traul pelagic, beam traul sau setci de calcan.

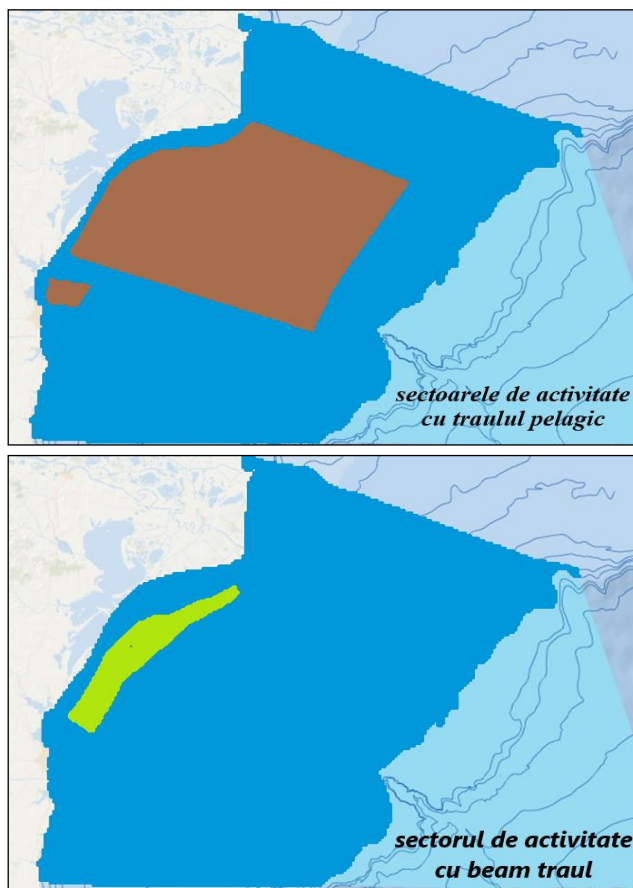


Fig. 3 Zona de activitate cu traulul pelagic și cu beam trawl

Flotă de pescuit

Pescăria marină practică de-a lungul coastei românești se limitează la zonele până la izobata de 60-70 metri, ca o consecință a caracteristicilor vaselor de pescuit și autonomiei lor limitate. În 1986, România a declarat o Zonă Economică Exclusivă (ZEE) de circa 25.000 km² în Marea Neagră. Însă, zona de pescuit a României în Marea Neagră, conform Convenției ONU pentru drept maritim, trebuie delimitată, în special după decizia în procesul de la Curtea Internațională din 2009 legat de litigiul pentru platforma continentală, prin care ZEE a României a fost redimensionată la 29.700 Km². Flota românească operează până la 30-35 Mm în largul Mării Negre. Pescuitul cu traulul are un caracter sezonier, depinzând de prezența peștelui în anumite zone. O zonă importantă de pescuit este Rezervația Biosferei Delta Dunării - zona marina (până la izobata de 20 m), unde pescuitul cu unelte tractate (traulul pelagic) este interzis. Activitățile de pescuit se limitează la utilizarea doar a talienelor și a setcilor. Navele ce operează în Marea Neagră folosesc ca puncte de debarcare a capturii porturile/punctele de debarcare Mangalia, Olimp, Costinești, Cap Midia, Sfintu Gheorghe, Sulina, niciunul nefiind dotat cu instalații specifice pentru navele traulere costiere. Infrastructura reprezentată de porturile pescărești, cu dane și spații de depozitare, precum și spații de vânzare la prima mână, este precară.

În intervalul 2008-2023, o dată cu aderarea României la Comisia Europeană și în lumina noilor condiții de pescuit cu reducerea subvențiilor de stat și a principiului competitivității economice, s-au produs schimbări radicale în condițiile pescuitului național. An de an, activitatea de pescuit de coastă a scăzut treptat până la punctul în care, în 2023, din cele circa 500 de nave înmatriculate în 2008, au mai rămas doar 173 de ambarcațiuni, dintre care doar 143 de ambarcațiuni active (Fig. 4, 5 și 6). Flota se află într-o stare destul de precară, necesitând îmbunătățirea siguranței la bord, a condițiilor de muncă și a facilităților de debarcare. Pescuitul acestei flote de ambarcațiuni mici este unul tipic artizanal, folosind mai multe tipuri de unelte și capturând mai multe specii, pescarii trecând de la o unealta la alta, în timpul unui an.

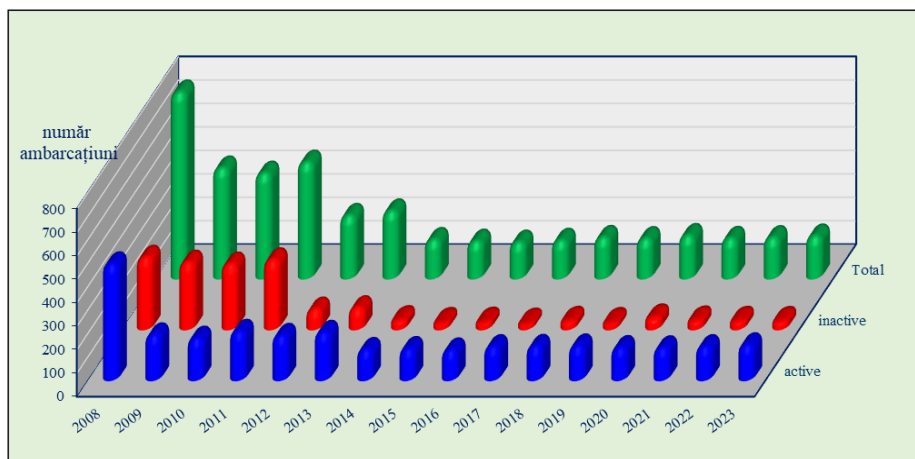


Fig. 4 Evoluția numărului de ambarcațiuni (active și inactive) din perioada 2008-2023

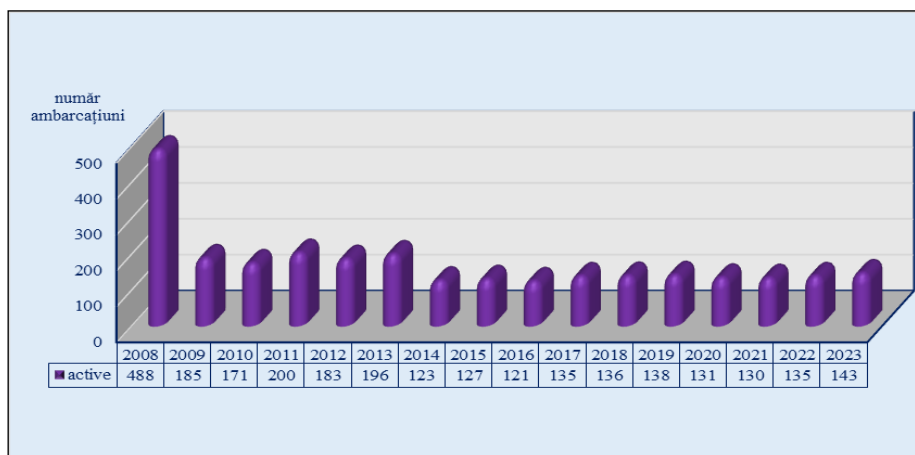


Fig. 5 Evoluția ambarcațiunilor active (nr.) în perioada 2008-2023

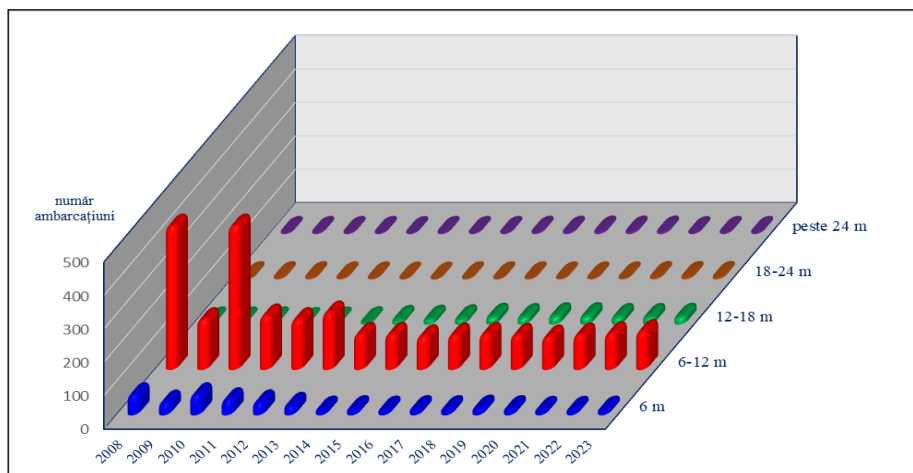


Fig. 6 Structura ambarcatiunilor (nr.) pe clase de lungime în perioada 2008-2023 (nave active)

Uneltele de pescuit

Sunt mai multe tipuri de unelte pentru pescuitul activ și pasiv practicat în zona de mică adâncime, precum și în zona de larg a litoralului românesc. Uneltele de pescuit pasive includ echipamentele pentru capturarea în general a peștilor care migrează pentru reproducere și hranire în apele de mică adâncime, acestea fiind:

- voltele, țaparine și paragatele;
- setcile de calcan; de scrumbie, rechin, chefal, stavrid și guvizi;
- cuștile de guvizi;
- talienele.

O altă categorie de echipamente folosite în zona costiera românească includ uneltele de pescuit active, precum traulul pelagic și năvodul de plaja iar din anul 2013. beam traulul.

Dinamica pescuitului românesc în Marea Neagră

Cantitatea și calitatea capturilor anuale, depind în primul rând de starea rezervelor principalelor specii, de migrațiile acestora și de valoarea noilor generații care completează stocurile anuale cât și de nivelul tehnicii de pescuit și intensitatea exploatării. O privire de ansamblu asupra Mării Negre, din punct de vedere pescăresc ne permite să tragem următoarele concluzii:

- în ecosistemul mării au intervenit și continuă să se manifeste unele mutații puternice de ordin biologic și ecologic, o dezvoltare maximă a unor specii, cu mare putere de refacere (șprotul) paralelă cu dispariția aproape totală a altor componente (scrumbia albastră, pălămidă);

- exploatarea resurselor se face numai în apele de deasupra platformei continentale, cu precădere iarna în estul și sudul mării iar vara în vestul și nordul Mării Negre;

- toate țările riverane și-a extins zonele economice exclusive, ceea ce face ca practic în Marea Neagră la ora actuală să nu existe zone libere, fapt ce impune înființarea unui organism central care să reglementeze în primul rând delimitarea ariilor de competență și să emită regulamente privind exploatarea resurselor marine.

Captura și structura pe specii a capturii

La litoralul românesc nivelul capturii și eficiența pescuitului au oscilat de la un an la altul, depinzând de efortul de pescuit (numărul de nave, numărul de taliene, numărul de zile efective de pescuit, etc), evoluția condițiilor hidroclimatice, starea stocurilor principalelor specii și factorii antropici. În zona costiera românească pescuitul cu unelte fixe este caracterizat prin concentrarea activității, în principal în 6-8 luni ale sezonului de pescuit. Structura pe specii a capturilor a reflectat numai parțial compoziția specifică din Marea Neagră din cauza tipului de unealtă folosită, a condițiilor de mediu și a raportului dintre diferitele specii. În perioada 1950-1980, nivelul capturilor realizate au oscilat între valorile de 3.120 t/1969 și 11.088 t/1961 (Fig. 7).

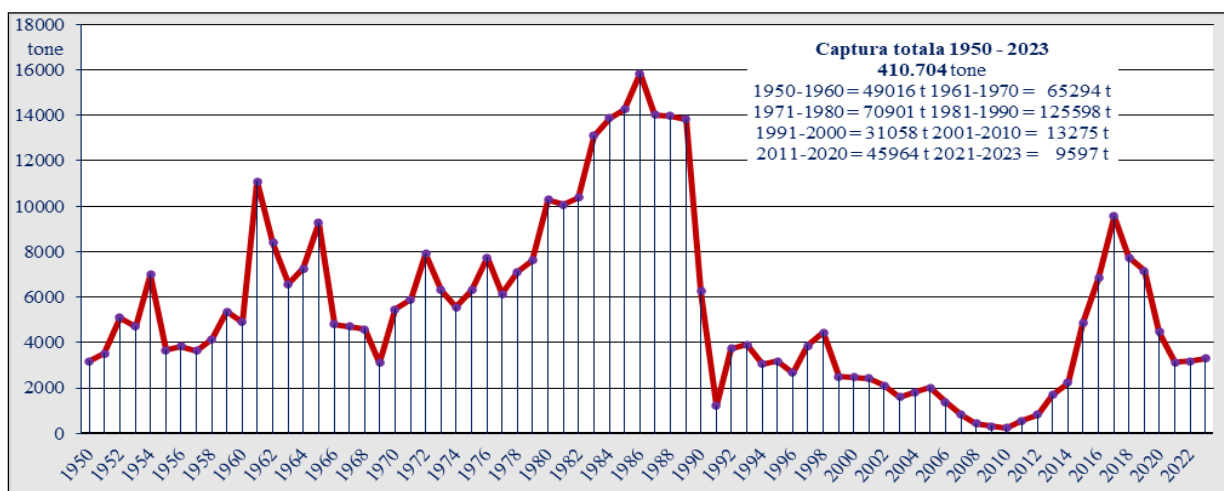


Fig. 7 Captura totală (t), realizată în sectorul românesc al Mării Negre, în perioada 1950-2023

Analiza capturilor din această perioadă au scos în evidență o evoluție crescândă a capturilor, de la 49.016 t în intervalul 1950-1960, la 62.294 t /1961-1970 și 70.901 t/1971-1980. Baza capturilor au constituit-o speciile: sprot (de la 109 t la 4.372 t anual), hamsie (110-230 t), stavrid (67-2.200 t), sturioni (54-323 t), aloșe (120-2.698 t), scumbie albastră (10-235 t), pălămida (2-317 t), chefal (5-679), calcan (62-678 t), barbun (1-51 t) și guvizi (5-170 t).

Principalele caracteristici ale pescăriilor din perioada 1950-1980:

- * pescăriile marine s-au bazat pe capturile obținute la taliene (cca. 120 buc) care au asigurat 5.000-7.000 t/an în principal hamsie 50-70%, stavrid 10-15%, alose, chefal, etc.;
- * în perioada 1955-1965, a activat o mică flota de seinere, pentru capturarea pălămidei, scrumbiei albastre și delfinilor (max. 200 t/an);
- * pescuitul sturionilor s-a dezvoltat la scară redusă (max. 200 t/an);
- * pescuitul comercial a calcanului asigura cca 350 t/an, (1950-1955), 262 t/an (1955-1960), 220 t/an (1960-1965), 70 t/an (1965-1970);
- * cel mai important eveniment în regiunea Mării Negre: suprapescuitul a condus la diminuarea drastică a stocurilor de mari prădători (scrumbie albastră, pălămida, lufar, calcan, etc) având ca efect direct creșterea biomasei speciilor pelagice de talie mică (sprot, hamsie, bacaliar, alose). Urmare a acestui eveniment ecologic, pescariile au fost convertite spre pescuitul speciilor de talie mică.

În perioada 1980-2010, dinamica capturilor la litoralul românesc arată o diminuare drastică a acestora, de la 16000 tone la câteva sute de tone în ultimii ani. Cauzele sunt greu de cuantificat, principalele fiind totuși reducerea semnificativă a capacităților de pescuit și scăderea biomasei aglomerărilor pescuibile (Fig. 7). Nivelul capturilor realizate au oscilat între 15.835 t/1986 și 258 t/ 2010. Baza capturilor, au constituit-o speciile de talie mică: sprot (de la 39 t la 9.473 t anual), hamsie (643-6431 t), stavrid (10-2.666 t), alose (120-2.698 t), bacaliar (59-2.739 t) și guvizi (5-130 t).

Principalele caracteristici ale pescăriilor marine, din perioada 1981-2010:

- * crearea în 1981 a flotei de pescuit cu nave trauler de mic tonaj (4/1991; 20/1996; 7/2000; specii pescuite: sprot 80%, bacaliar 10%);
- * dezvoltarea unui pescuit intens a aglomerărilor de iernare de hamsie și stavrid în estul Mării Negre. În 1986 se realizează capturi maxime de 900.000 t/an (Marea Neagră) și 16.000 t/an în aria de competență a României;
- * în 1990-1991, capturile totale scad la cca 300.000 t/an (Marea Neagră) și 2.000 t/an (România);
- * speciile pelagice de talie mica reprezintă peste 90% din capturile marine românești, peștele livrat în majoritate sub forma sarată;
- * cel mai important eveniment ecologic: dezvoltarea explozivă a ctenoforului *Mnemiopsis leydi* (cca 800 mil. tone) concurent la hrana peștilor și consumator de ihtioplancton.

În perioada 2011-2023, nivelul total al capturilor realizate, s-a situat între 1.712 t / 2013 și 9.553 t / 2017. După anul 2010, capturile cresc ușor în 2011/568 t; 2012/835 t și 2013/ 1.712 t iar în următorii patru ani, tendința de creștere s-a accentuat, la 2.231 t/2014; 4.847 t/2015; 6.839 t/2016; 9.553 t/2017. Nivelului ridicat al capturilor, s-au datorat în principal interesului agenților economici, în recoltarea manuală și cu beam traul, a speciei rapana (*Rapana venosa*), care a crescut de la un an la altul (65 %/2012, la 98,6%/2017). După 2017, capturile realizate încep să scadă la 7.745 t /2018, 7.149 t/2019, 6.443 t/2020 3.127 t/2021 și o ușoară crește în 2022 și 2023 (3.175 t, respectiv 3.295 t) (Fig. 7). Scăderea capturilor s-a datorat în principal scăderii capturilor de rapana.

Principalele cauze care au determinat declinul stării resurselor vii marine, în ultimii 25 de ani:

* Schimbări fizice și deteriorarea condițiilor ecologice în principalele habitatele:

- a. pierderea habitatelor de reproducere ale speciilor anodrome;
- b. deteriorarea calității sedimentelor și pierderea fizică a habitatelor din lagune și limanuri;
- c. deteriorarea calității sedimentelor în habitatele de pe platforma continentală.

* Creșterea sensibilității ecosistemului Mării Negre și a riscurilor de mediu:

- a. mortalitatea în masa a speciilor demersale urmare a hipoxiei;
- b. schimbarea comportamentului și migrației peștilor pelagici (indepartarea aglomerărilor de coasta);
- c. creșterea sensibilității naturale a ecosistemului marin urmare a creșterii frecvenței evenimentelor ecologice, a schimbărilor în structura, funcționalitatea și productivitatea componentelor biotice și urmare a naturalizării și dezvoltării explozive ale speciilor exotice.
- d. schimbări bruște ale parametrilor apelor costiere sub influența directă a fluviilor inclusiv înlocuirea speciilor.

* Management pescăresc inadecvat:

- a. exploatarea stocurilor de pește dincolo de limitele biologice sigure:
 - continua creștere a efortului de pescuit dincolo de capacitatea de refacere naturală a stocurilor în ciuda evidentelor clare de declin;
 - procesul de restructurare a flotelor foarte încet iar sprijinul guvernamental foarte redus;
 - accesul nelimitat către resurse.
- b. managementul pescăresc aplicat în maniera individuală de fiecare țară chiar în cazul speciilor migratoare.

c. lipsa evaluărilor de stocuri coordonate la nivel regional în cazul speciilor distribuite sau migratoare.

d. lipsa existenței zonelor libere de pescuit cu caracter transfrontalier.

* Utilizarea practicilor distructive de pescuit:

a. deteriorarea directă a biocenozelor bentale prin dragaj și traulări de fund (beam traul);

b. capturarea speciilor auxiliare, unele prohibite la pescuit alte subdimensionate urmare a utilizării uneltelor de pescuit neselective (taliene marine, traule pelagice);

c. creșterea ratei mamiferelor marine esuate, prin utilizarea excesivă a setcilor cu capacitate mare de reținere a delfinilor;

d. creșterea efectului distructiv al uneltelor prin practicarea pescuitului ilegal și prin unelte abandonate.

Componența pe specii a capturilor

Structura populațională indică la fel ca în anii precedenți prezența în capturi a unui număr mai mare de specii (peste 20), din care de bază au fost atât speciile de talie mică (șprot, hamsie, bacaliar, stavrid, guvizi) cât și cele de talie mai mare (calcan și scrumbie de Dunăre). Dacă în perioada 1950–2013, dominanța revine în principal speciei *Sprattus sprattus*/sprat (33,3 %), urmată de speciile tradiționale: *Engraulis encrasicolus*/hamsie (19,5%), *Alose*/alose (8,2%), *Trachurus mediterraneus*/stavrid (8,4%), *Merlangius merlangus euxinus*/bacaliar (7,35%), *Scophthalmus maximus*/calcan (1,6%), *Acipenseridae* (1,5%), *Gobiidae*/guvizi (0,5%), *Mugidae* (1%) și alte specii (4,6%), iar **în ultimii 10 ani, capturile de moluște sporesc valoarea comercială, prin capturarea în cantități mari de rapana (*Rapana venosa*) 12,3%**(Fig. 8).

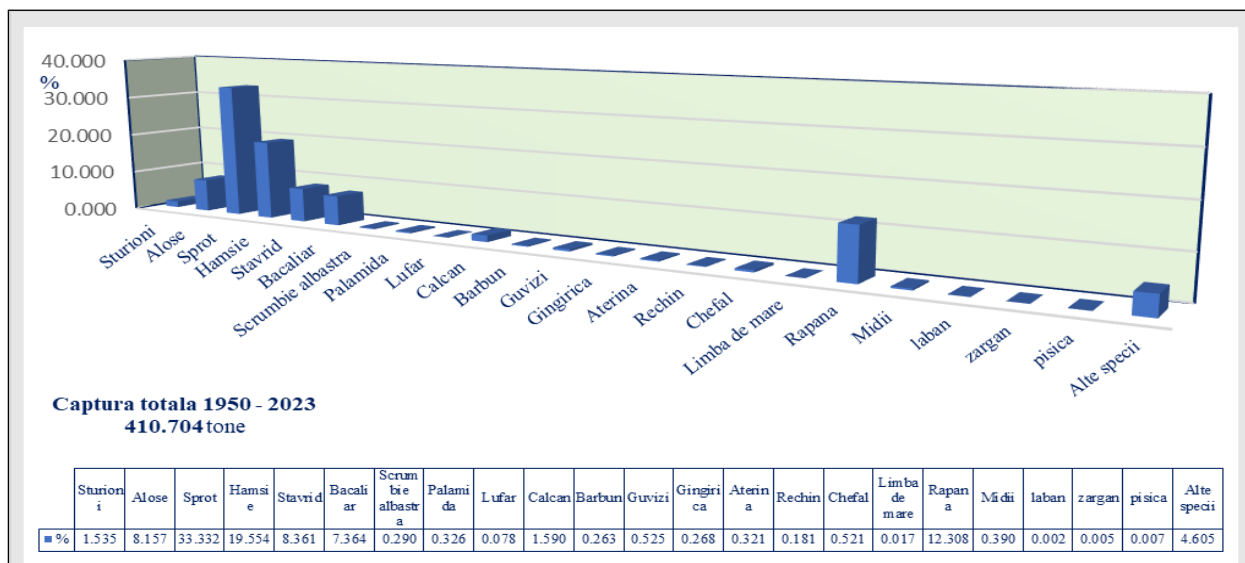


Fig. 8 Ponderea (%) principalelor specii, realizate în pescuitul românesc, în intervalul 1950-2023

Pentru principalele specii importante comercial (șprot, hamsie, stavrid, bacaliar, alose, calcan, barbun, acipenseride, alose și rapana), vom face o scurtă caracterizare a capturilor la nivel național.

Sprot (*Sprattus sprattus* Linnaeus, 1758) - specie marină pelagică, formează aglomerări dense în apele de suprafață din zona costieră a platoului continental al Mării Negre. Specie de bază în pescuitul activ, șprotul a reprezentat până în anii '90, 73,7% din captura totală realizată de navele trauler și pescuitul staționar la taliene (85.7% din pescuitul activ, respectiv 16,6% din cel staționar). În perioada 1990 - 2010, nivelul capturilor de **sprot**, specie predominantă a capturilor anuale excepând anii 1990, 1997 și 1998, când s-au realizat la peste 3.000 tone (3.198 t/1990, 3.318 t/1997 și 3.293 t/1998), s-au situat în jurul valorii de 2000 t anual, oscilând între 1.350 t/2005 și 2.439 t/1993, după care capturile au scăzut vertiginos la 492 t/2006, 208 t/2007, 234 t/2008. În ultimii ani capturile de sprot au scăzut în continuare, oscilând între 5 t/2019 și 92 t/2023 (Fig. 9).

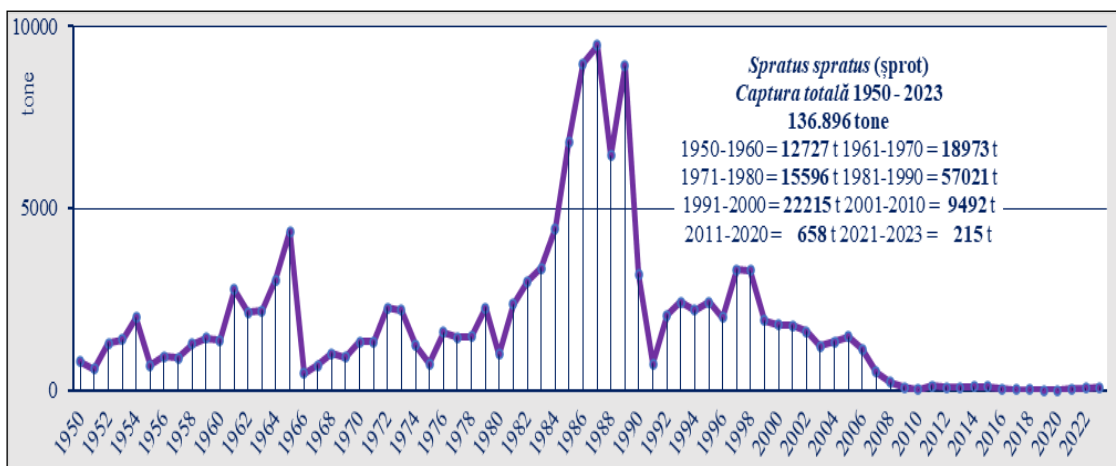


Fig. 9 Evoluția capturilor de *Sprattus sprattus* (sprot), în perioada 1950 -2023

Hamsie (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758) - specie marină, pelagică, de cârd, execută migrații neregulate din zona de larg spre coastă și invers, funcție de evoluția condițiilor hidroclimatice și hrană. Se pescuiește la litoralul românesc, în proporție de 90-95%, cu unelte staționare de tip capcană (talian marin) instalate pe adâncimi de 5-12 m, reprezentând 14,83% din captura totală realizată cu talienele. În pescuitul de larg, cu nave trauler (pescuit activ), în special în sezonul de vară (iunie-august), prezența ei este semnalată și la adâncimi de peste 20 m, dar hamsia nu constituie o specie țintă pentru pescuitul cu unelte active. Perioada analizată poate fi împărțită în trei perioade distincte. Intervalul 1990-1997 când capturile de hamsie au avut o tendință de creștere, atingând un maxim în anul 374 t/1993, după care au scăzut la 45 t/1997. Perioada 1998-2005, se poate caracteriza ca fiind constant, fiind obținute capturi de 150-200 t anual, excepând vârful perioadei anul 2002 (296 t). După 2005 capturile obținute au fost ele mai slabe din ultimii 30 de ani, fiind realizate capturi sub 50 t anual (excepând anii 2014, 2015, 2016 și 2020, când a fost realizate capturi între 72 t și 116 t)(Fig. 10).

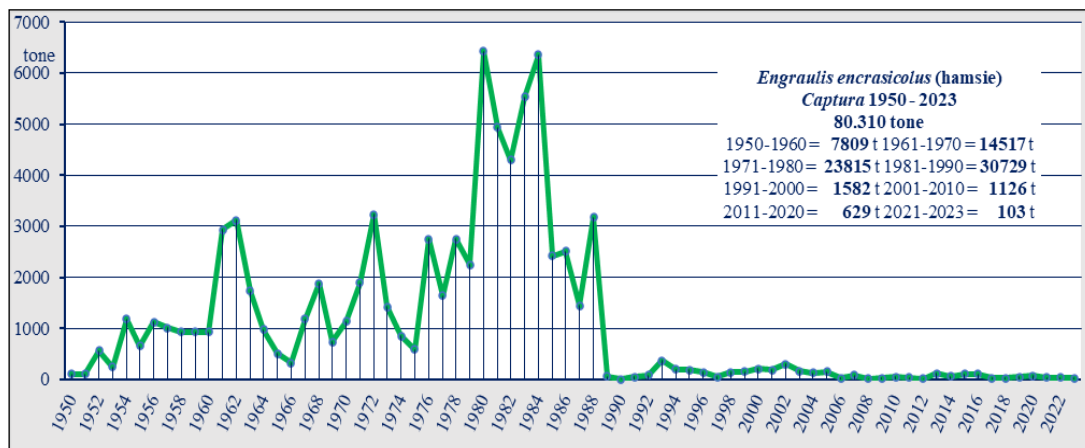


Fig. 10 Evoluția capturilor de *Engraulis encrasicolus* (hamsia), în perioada 1950 -2023

Stavrid (*Trachurus mediterraneus ponticus* Aleev, 1956) - specie marină pelagică, de cârd, cu un grad accentuat de termofilie, ierneză la adâncimi de 80-100 m. Execută migrații primăvara din sectoarele sudice ale Mării Negre către cele nordice și invers în luna octombrie spre zonele de iernat. La litoralul românesc, primele cârduri de stavrid apar la începutul lunii mai, cantități mari pescuindu-se în sezonul august-octombrie. Perioada analizată poate fi împărțită în trei perioade distincte. Intervalul 1990-1997 când capturile de hamsie au avut o tendință de creștere, atingând un maxim în anul 1993 / 374 t, după care au scăzut la 45 t / 1997 (Fig. 7.19). Perioada 1998 – 2005, se poate caracteriza ca fiind constant, fiind obținute capturi de 150-200 t anual, exceptând vârful perioadei anul 2002 (296 t). Ultimul interval, respectiv 2006-2009, este cel mai slab din ultimi 30 de ani, fiind obținute capturi sub 35 t anual (11 t/2006, 15 t/2008, 21 t/2009 și 35 t/2007)(Fig. 11).

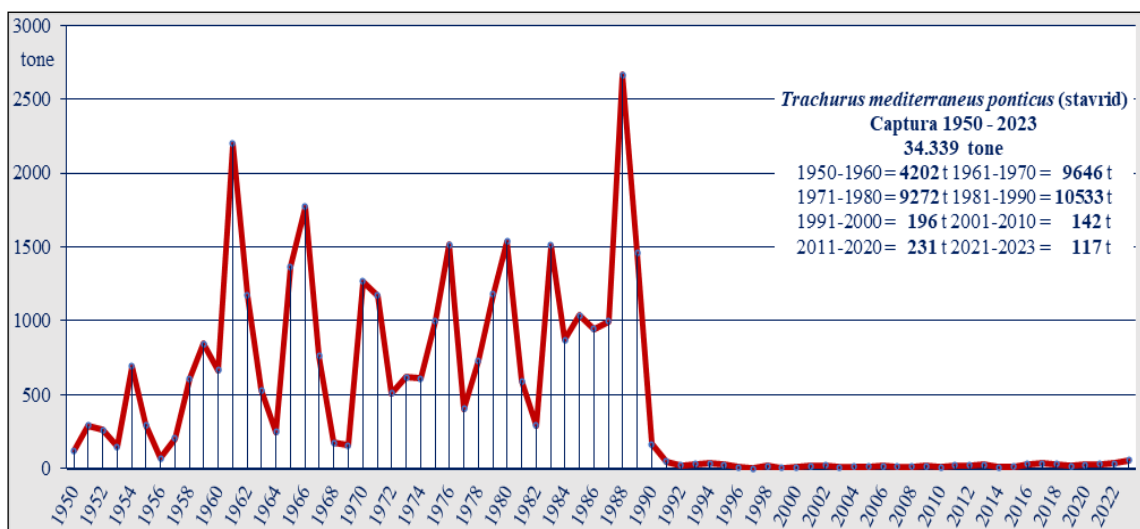


Fig. 11 Evoluția capturilor de *Trachurus mediterraneus ponticus* (stavrid),

în perioada 1950 -2023

Bacaliar (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) - specie marină, bentonică de apă rece, este întâlnită în vecinătatea țărmului pe funduri nisipoase, atât toamna cât și primăvara, dar de multe ori și în timpul verii în zona mълului mitiloid și foseolinoid, la adâncimi de 30-120 m. Deși era o specie de bază în pescuitul cu navele trauler costiere și taliene, în ultima perioadă ponderea sa a scăzut mult, fiind deversat în mare. În perioada 1990–2009 capturile de bacaliar au fost constante, oscilând între 2.653 t/1990 și sub 100 t, în ultimii cinci ani, când interesul pentru această specie a scăzut, fiind raportată ca specie auxiliară, deversată în mare (Fig. 12). Capturi ridicate de bacaliar sunt obținute în anii când temperaturile ale apei coboară mult, fiind o specie de apă rece.

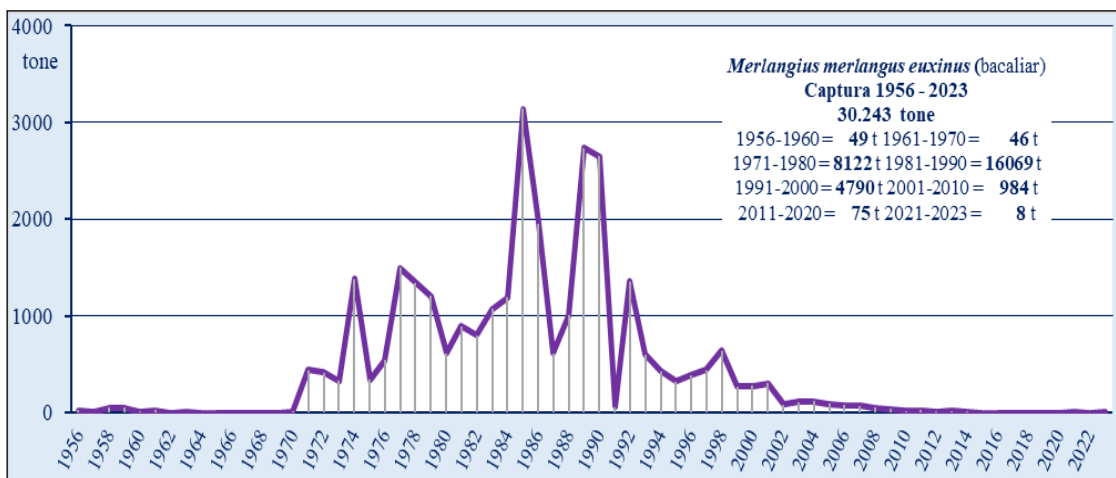


Fig. 12 Evoluția capturilor de *Merlangius merlangus euxinus* (bacaliar), în perioada 1950 - 2023

Alose (*Alosa immaculata*/scrumbie de Dunăre și *Alosa tanaica*/rizeafcă) - sunt specii marine din familia clupeide. Scrumbia de Dunăre, este o specie endemică relictă din Marea Neagră, care pătrunde în fluvii pentru reproducere. Cele mai mari capturile s-au obținut în perioada 1950-1990, când au oscilat între 6.000 t și 10.000 t, respectiv 6.713 t/1950-1960, 9.710 t/1961-1970; 8.666 t /1971-1980 și 6.658 t/1981-1990)(Fig. 13). După anul 2000, capturile realizate au scăzut foarte mult, sub 50 t anual. Cauzele sunt multiple dar consideram principala cauză fiind neraportarea corectă a capturilor, deși efortul de pescuit înregistrat este destul de mare.

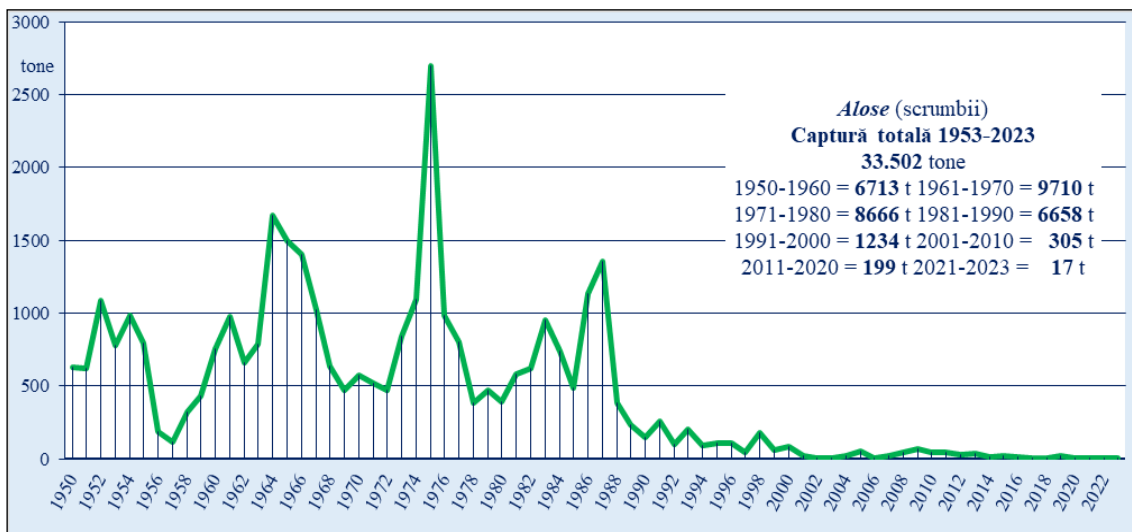


Fig. 13 Evoluția capturilor de *Alose* (scrumbii), în perioada 1950 -2023

Calcan (*Scophthalmus maximus* Pallas 1811) - specie marină bentonică, proprie fundurilor moi. Puietul și tineretul se întâlnește în vecinătatea țărmului, pe funduri nisipoase, iar pe măsură ce cresc se retrag la adâncimi mai mari. Dacă în intervalul 1980-2000 interesul pentru pescuitul calcanului a fost foarte redus (capturi sub 6 t), după anul 2001, operatorii economici ce activează în sectorul litoralul românesc, își schimbă obțuunile și interesul, acordând o prioritate dotării navelor cu echipamente și unelte de pescuit specializate în pescuitul acestei specii. Capturile au crescut ușor, de la un an la altul, fiind realizate producții de 12.527 kg /2001 și aproape 42.031 kg / 2004, respectiv 44.320 tone în 2007. Odată cu introducerea cotelor de pescuit de către Comisia Europeană (2008-2023), capturile au oscilat între 42 - 75 t anual, funcție de cota alocată României (Fig. 14).

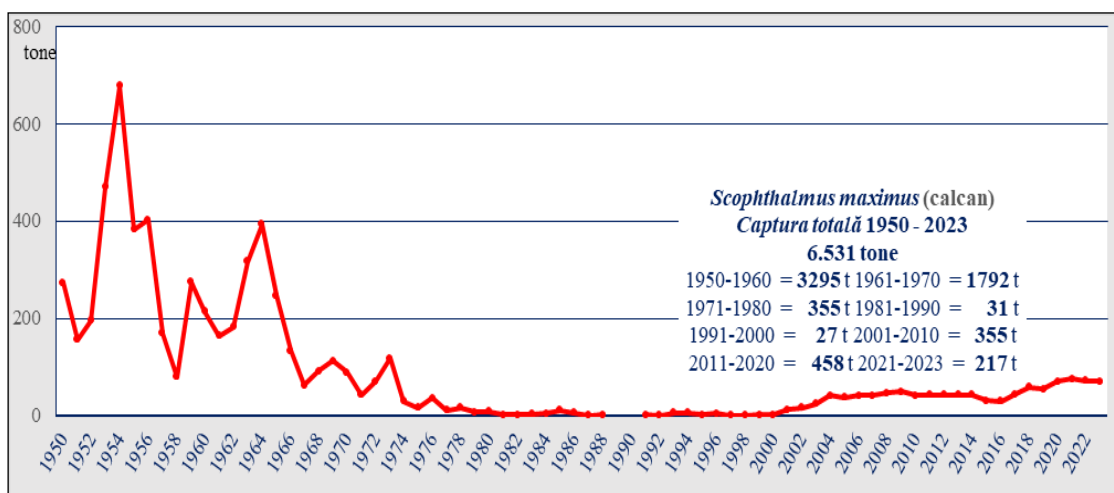


Fig. 14 Evoluția capturilor de *Scophthalmus maximus* (calcan), în perioada 1950-2023

Barbun (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) specie marină demersală foarte reprezentativă în capturile la talienele amplasate în sectorul Cap Midia-Vama Veche, în special Costinești-Mangalia (maxim 1,3 % din captura totală). Capturile ridicându-se la circa 100 t/an (146 t/1975, 131 t/1986), la un total de 105 t, în intervalul 1990-2009. Exceptând anii 2004 și 2005, când au fost obținute capturi de 40 t/2004, respectiv 30 t/2005, capturile anuale de barbun au oscilat între 1 t / 2008 și 5 t / 2016 iar în ultimii trei ani (2020-2023), capturile de barbun au început din nou să crească în jurul valorii de 30 t per an (Fig. 15).

Acipenseridae – capturile de sturioni realizate în perioada 1950-1980, au oscilat între 50 t/1979 și 338 t/1952. O dată cu darea în funcțiune a hidrocentralei de la Porțile de Fier 1 și 2, capturile de sturioni au scăzut sub 10 tone per an iar din anul 2006, România a luat decizia de a interzice total, pe termen nelimitat, atât pescuitul cât și comercializarea tuturor celor 6 specii de sturioni sălbatici și a produselor de sturion sălbatic, ordin valabil și în prezent (Fig. 16).

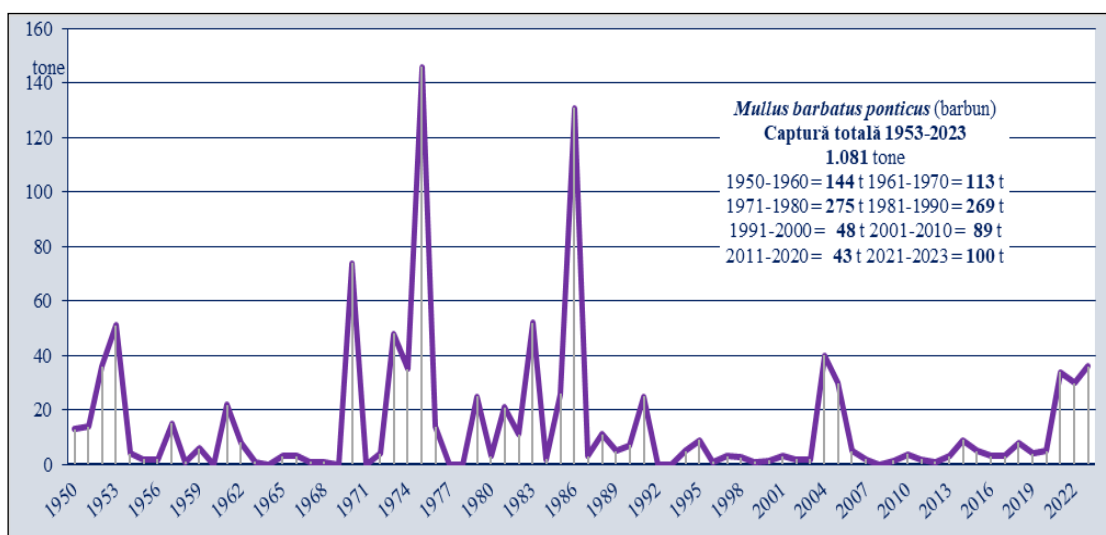


Fig. 15 Evoluția capturilor de *Mullus barbatus ponticus* (barbun), în perioada 1950-2023

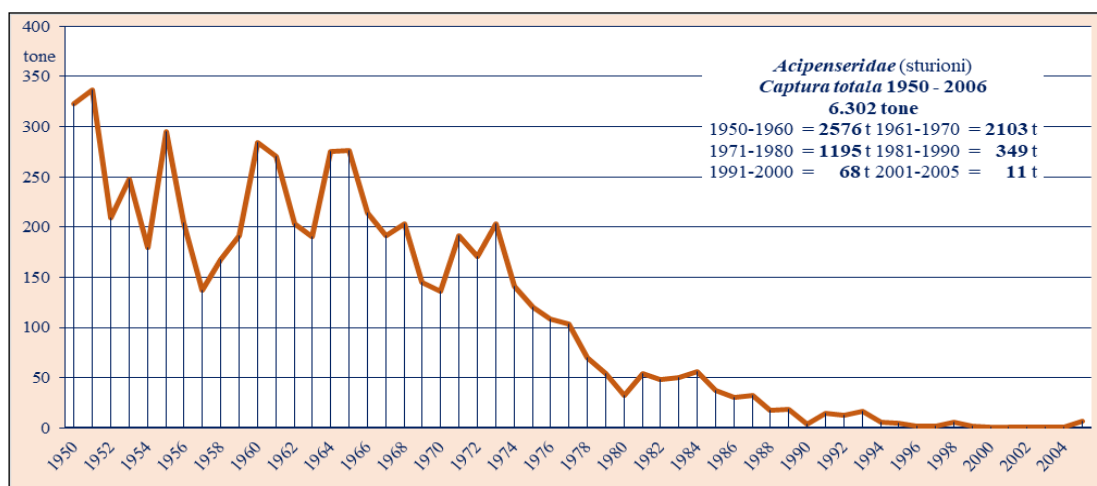


Fig. 16 Evoluția capturilor de *Acipenseridae* (sturioni), în perioada 1950-2023

Guvizi (*Neogobius melanostomus*/strunghil; *Mesogobius batrachocephalus*/hanos) - specii euryhaline, trăind atât în mare cât și în lacurile litorale salmastre, pe funduri de piatră și nisip cu piatră, la adâncimi de 10-15 m. Sunt specii de bază în pescuitul sportiv (artizanal), practicat în special de pescarii amatori, din punctele pescărești, situate mai ales în sudul litoralului. Capturile de gobiide, în special speciile de hanos și strunghil, pescuite de pescarii amatori, s-au situat la circa 20-75 t/an în perioada 1999-2009 și la sub 20 t/an în intervalul 1990-1998 (Fig. 17). Capturile sunt estimative, neexistând o evidență clară a acestora pe specii.

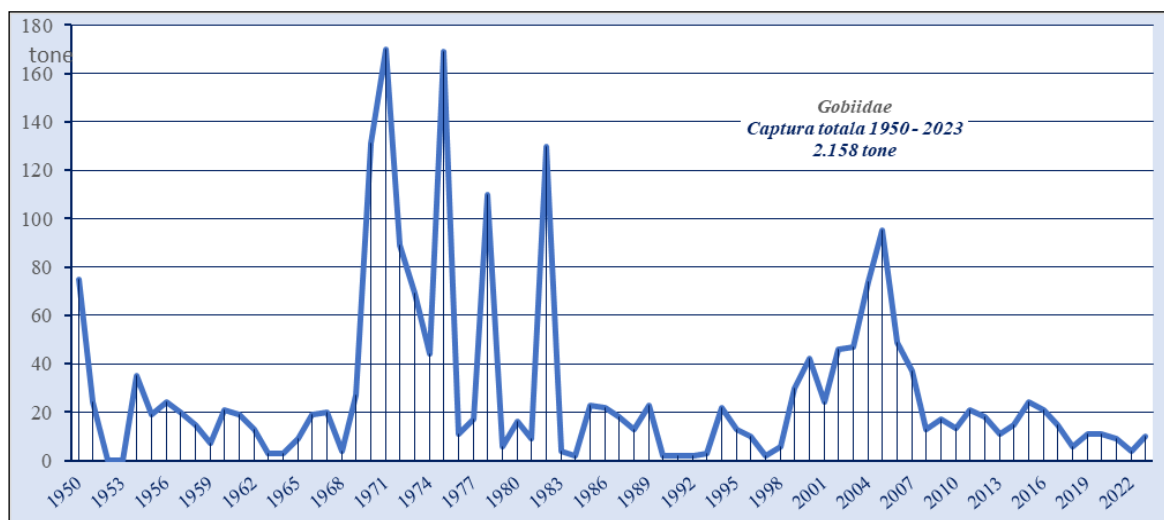


Fig. 17 Evoluția capturilor de *Gobiidae* (guvizi), în perioada 1950-2023

Rapana (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) - este un gasteropod pradător ce a fost introdus în mările europene din Extremul Orient. Rapana a fost introdus în bazinul pontic în anii 1930-1940. Rapana a fost semnalată pentru prima dată în zona portului Novorosijsk, în 1946. Debarcărilor de rapana la nivel național a atins nivelul maxim, de aproape 9244 tone, în anul 2017, în rest debarcărilor au oscilat între 500 și 7500 tone, anual. Nivelului ridicat al capturilor, s-a datorat interesului agenților economici, în recoltarea manuală și cu beam traul, a speciei, care a crescut de la un an la altul, 65 %/2012, la 98,6%/2017, după care a scăzut, ajungând la 81 % în 2023, din captura totală realizată la litoralul românesc al Mării Negre (Fig. 16).

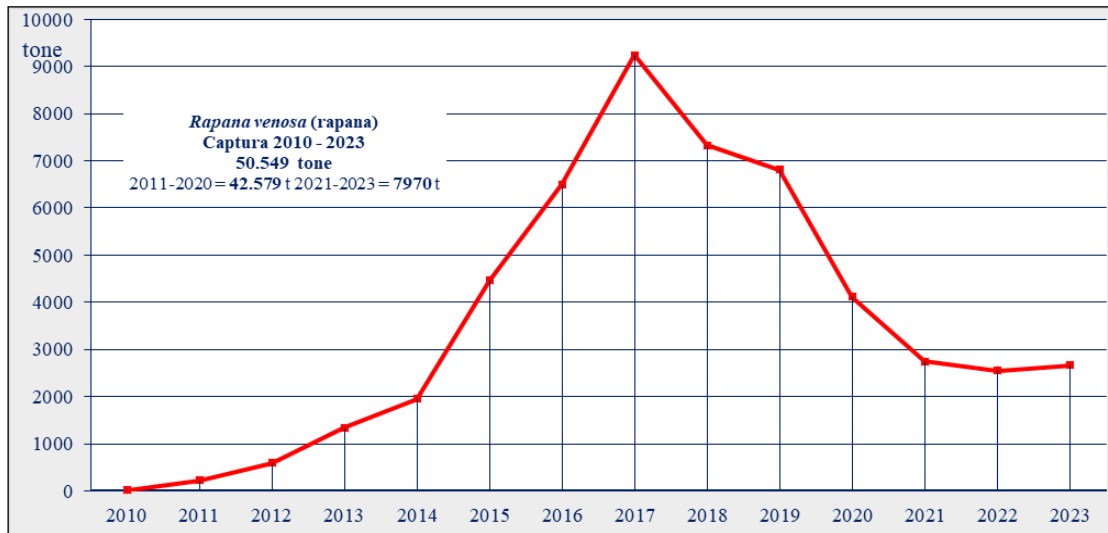


Fig. 16 Evoluția capturilor de *Rapana venosa* (rapana), în perioada 2010-2023

CONCLUZII

- ▶ pescuitul marin din zona litoralului românesc al Mării Negre se realizează în două moduri:
 - **pescuit activ**, cu navele trawler costiere;
 - **pescuit stationar**, practicat de-a lungul litoralului, în punctele pescărești autorizate;
- ▶ Cantitatea și calitatea capturilor anuale depind în primul rând de starea rezervelor principalelor specii, de migrațiile acestora și de valoarea noilor generații care completează stocurile anuale cât și de nivelul tehnicii de pescuit și intensitatea exploatații.
- ▶ în sezonul de pescuit din perioada 1990-2010, nivelul capturilor realizate, exceptând anii 1990, 1992, 1993, 1997 și 1998 cu 3.000-4.000 tone anual (3.582 t/1997, 3.503 t/1998), a fost destul de redus, situându-se între 1.200-2.500 tone (2.431 t/1999, 2.116 t/2001, 1.940 tone/2005, respectiv 1.390 tone/2006), după care a scăzut vertiginos în ultimii trei ani la 435 t /2007 și 444 t / 2008 și 331 t / 2009;
- ▶ distribuție neuniformă a aglomerărilor pescuibile ale principalelor specii de pești de-a lungul litoralului românesc, atât în zona de acțiune a talienelor, la adâncimi de 3-11 m, cât și în zona de activitate a navelor trawler, la adâncimi de 20-70 m. Totodată se remarcă unele schimbări în comportamentul peștilor, prin îndepărtarea de țărm a aglomerărilor pescuibile și un dinamism mai accentuat al acestora;
- ▶ pe întreg ansamblu sectorului românesc și a întregii perioade de pescuit (martie-noiembrie), dominanța în capturi a revenit în principal speciei sprot/*Sprattus sprattus*, calcan/*Scophthalmus maximus* și scrumbie/*Alosa immaculata pontica*, alături de care au apărut speciile tradiționale: hamsie/*Engraulis encrasicolus*, stavrid/*Trachurus mediterraneus ponticus*, bacaliar/*Merlangius merlangus ponticus*, guvizi/*Gobiidae*, chefal și laban/*Mugidae*;

► dacă în perioada 1950–2013, dominanța revine în principal speciei *Sprattus sprattus*/sprat (33,3 %), urmată de speciile tradiționale: *Engraulis encrasicolus*/hamsie (19,5%), *Alosetta alba*/alose (8,2%), *Trachurus mediterraneus ponticus*/stavrid (8,4%), *Merlangius merlangus euxinus*/bacaliar (7,35%), *Scophthalmus maximus*/calcan (1,6%), *Acipenseridae*/sturioni (1,5%), *Gobiidae*/guvizi (0,5%), *Mugilidae* (1%) și alte specii (4,6%) iar în ultimii 10 ani, capturile de moluștele sporesc valoarea comercială, prin capturarea în cantități mari de rapana (*Rapana venosa*)(12,3%) și midii *Mytilus galloprovincialis* (1,5%).

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

Maximov V., Nicolaev S., Staicu I., Radu G., Radu Elena, Anton E., 2006 - *Contributions à la connaissance des caractéristiques biologiques de certaines espèces de poissons démersaux de la zone marine roumaine de la mer Noire*; Cercetări marine, INCDM Constanța, 36: 271-298;

Radu E., Radu Gh., Anton E., Staicu I., 2006 - *Évolution du recrutement des principales espèces de poissons du secteur marin roumain pendant la période 1995-2005*; Cercetari marine/Recherches marines. ISSN: 0250-3069, 36:237-252

Radu E., Radu Gh., Anton E., Staicu I., Maximov V. 2006 - *Evolution des captures de poissons pelagiques dans le secteurs marin roumain pendant la periode 2000-2004*; INCDM Constanta, Cercetari Marine/Recherches Marines nr. 36, p. 253-270, ISSN: 020-3069;

Radu Elena, Maximov V., 2006 - *Guide for sampling, processing data, fishery statistics*; Ed. Ex Ponto; pp.103; ISBN (10): 973-644-561-5;

Raykov V., Shlyakhov V., Maximov V., Radu G., Staicu I., Panayotova M., Maria Yankova M., Bikarska I., 2007 - *Limit and target reference points for rational exploitation of the turbot (*Psetta maxima* L.) and whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordm.) in the western part of the Black Sea*; Acta Zoologica Bulgarica – 6th Anniversary Conference of Zoology 20-21 May, Sofia.

Maximov V., și al., 2007 - *Studii de evaluare a stocurilor de resurse acvatice vii in vederea stabilirii capturii totale admisibile (TAC), pe specii si zone (Marea Neagră, Delta Dunării, fluviul Dunărea și râul Prut, lacurile de acumulare) – zona Marea Neagră*; raport annual 69 p;

Maximov V., Nicolaev S., Zaharia T., 2008 - *State of the fisheries, stock assessment and management of the Black Sea turbot (*Psetta maxima maeotica*) in Romania*; 2nd Biannual and Black Sea SCENE EC Project Joint Conference „Climate change in the Black Sea”, 6-9 October 2008, Sofia, Bulgaria;

Maximov V., Staicu I., 2008 - *Evolution of demersal fish species catches from romanian marine area between 2000 and 2007*; Cercetari Marine/Recherches Marines nr. 38, p. 271-297, ISSN: 020-3069;

Maximov V., Nicolaev S., Radu Gh., Staicu I., 2008 – *Estimation of Growing Parameters for Main Demersal Fish Species in the Romanian Marine Area*; Cercetări marine, INCDM Constanța, 37: p. 289-304.

Maximov V., Staicu I., 2008 – *Evolution of Demersal Fish Species catches from the Romanian Marine Area between 2000 and 2007*; Cercetări marine, INCDM Constanța, 37:305-323, ISSN: 0250-3069;

Maximov V., Radu Gh., Staicu I., Anton E., Radu E., 2009 - *Assessment study of turbot stocks (*Psetta maxima maeotica*) on Romanian Black Sea coast area*; Agenția Națională pentru Pescuit și Acvacultura București / JRC/STECF-UE / DG MARE, p 46;

Maximov V., Raykov V.S., Yankova M., Zaharia T., 2009 - *Whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) population parameters on the Romanian and Bulgarian littoral between 2000–2007*; Journal of Environmental Protection and Ecology (in press - ISI), ISSN 1311-5065;

Nicolaev S, Maximov V, Radu Gh, Anton E., 2003 - *Actual state of the Romanian marine, demersal fisheries; Workshop on Demersal Resources in the Black Sea & Azov Sea*; Turkish Marine Research Foundation, Publication: 14, Edited by B. Ozturk and F.Saadet Karakulak, p. 104-114, ISBN-92389-1-8;

Nicolaev S., Maximov V., Staicu I., Radu Gh., Anton E., Radu E., 2004 - *Rôle actuel et perspective de la pêche démersale dans l'exploitation des ressources halieutique de la zone marine roumaine* ; Cercetari marine. Recherches marines. INCDM. ISSN:0250-3069, 35, p.173-190, ISSN: 0250-3069 ;

Zaharia T., Maximov V., Radu G., Anton E., Spinu A., Nenciu M., 2014 - *Romanian marine fisheries versus marine protected areas. Reconciling fisheries and habitat protection in coastal Romanian marine protected areas*; Scientia Marina 78S1, ISSN-L: 0214 - 8358, 95-101 pp;

Maximov V., Nicolaev S., Anton E., Radu G., Tiganov G., Danilov C., Nenciu M., Galatchi M., 2018 - *Dynamics of fish and marine mammal populations at the romanian Black Sea in the past 10 Years and their evolution trends*; Revista Cercetări Marine - Revue Recherches Marines/Marine Research Journal 48(1), 26-49. Retrieved from <http://www.marine-research-journal.org/index.php/cmrm/article/view/42>

Maximov V., Zaharia T., Nicolaev S., Radu Gh., 2013 - *State of the Romanian Black Sea turbot (*Psetta maxima maeotica*) resources*, Cercetari Marine/Recherches Marines, no. 43/2013, ISSN 0250-3069: p. 296-306.

Reflector

Mihai VINTILĂ

Participare la *BIOEAST 2024*



ICDEAPA face parte din viitorul durabil al inovației organice susținând inițiativa proiectului *BOOST4BIOEAST*, Budapesta, Ungaria 5-7 martie 2024.

Prezenți la *3rd Living Lab Workshop BRIDGE-BS*



În sala de conferințe a INCDM *Grigore Antipa* din Constanța a avut loc, în 10 aprilie 2024, a treia întâlnire *Living Lab Workshop* din cadrul proiectului BRIDGE-BS.

Conferința *IMM România – Mediul Antreprenorial și perspectivele dialogului social*



Participarea ICDEAPA la Conferința *IMM România – Mediul Antreprenorial și perspectivele dialogului social*. Eveniment Regional Sud-Est, IMM Romania, ID309451, Galați, 9 mai 2024.

ICDEAPA acordă două premii speciale la Sesiunea de Comunicări Științifice Studentești *Edmond Nicolau* Brăila



În cadrul secțiunii 3 – Agronomie, a Sesiunii de Comunicări Științifice Studentești “Edmond Nicolau” ediția a XXXI-a, SCȘS 2024, a Universității “Dunărea de Jos” din Galați, Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila

Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură a acordat două premii speciale.

Grădinița cu program prelungit nr 7 Galați în vizită



Copiii de la 2 grupe mari cu doamnele cadre didactice Chirilă Georgiana și Chirvase Gina au efectuat o vizită la ICDEAPA cu ocazia *Zilei Descoperirilor. Azi despre sturioni.*

Primul popas a fost în sala media pentru a afla mai multe despre institut și pentru a viziona filme despre sturioni.

Al doilea popas a fost la *Muzeul Peștilor Formolizați.*

Ultima oprire a fost pentru vizitarea peștilor din cadrul sistemului de reproducere artificială.



Simpozion omagial SCDA Brăila (1954-2024) – 70 de ani de cercetare pentru bunăstare



Miercuri 5 iunie 2024 a avut loc la Centrul de Conferințe al SCDA Brăila un *Simpozion omagial SCDA Brăila (1954-2024) – 70 de ani de cercetare pentru bunăstare*, Sesiunea de postere – *Lucrări științifice ale studenților, masteranzilor și doctoranzilor brăileni și Târgul de Agricultură- Produs în Brăila.*

Conferința Agricultură pentru Viață, Viață pentru Agricultură



La cea de-a XIII-a Ediție a Conferinței Internaționale *Agricultură pentru Viață, Viață pentru Agricultură* organizată de Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București între 6 și 8 iunie 2024, ICDEAPA a participat la secțiunea III cu două lucrări și la secțiunea poster cu una.

Elevi din Franța veniți în practică de studii prin programul Erasmus

ICDEAPA Galați a primit în practică de studii prin programul Erasmus, tip de două luni, pe elevii Gautier Neufcoeur și Kevin Henri din cadrul Le Lycée d'Enseignement Général et Technologique Agricole (LEGTPA) Louis PASTEUR din La CANOURGUE, Franța. Cei doi elevi au participat la activitățile desfășurate în cadrul Laboratorului Experimental de Cercetări Agro-Pescărești Brateș și în cadrul sistemului de reproducere artificială din sediul central.



A cincisprezecea sesiune SIPAM, 4-5 iunie 2024



A avut loc o întâlnire online SIPAM pe 5 iulie 2024 unde s-au prezentat progresele realizate în procesul de armonizare și s-au discutat acțiunile de urmat necesare pentru finalizarea evaluării calității statisticilor de producție din acvacultură (APS) și a datelor de piață din acvacultură (AMD) realizate pentru seriile de timp selectate, în special pentru perioadele 2008-2022 și 2020-2023.

Protejăm împreună sturionii și biodiversitatea Dunării.

Populare la Isaccea.

S-a finalizat cu succes activitatea de populare a fluviului Dunărea cu puiet de sturioni, desfășurată în data de 30 august 2024, la km 100 al fluviului Dunărea, în dreptul localității Isaccea.

În cadrul acestui eveniment, organizat în colaborare cu WWF România, au fost eliberați în apele Dunării un număr total de 370 pui de nisetru și 940 pui de păstrugă, având dimensiuni cuprinse între 18 și 23 cm. Materialul biologic eliberat provine din genitori de generație F1, din speciile *Acipenser stellatus* (Pallas, 1771) și *Acipenser gueldenstaedtii* (Brandt & Ratzeburg, 1883).

Acțiunea de populare a sturionilor reprezintă un pas semnificativ în eforturile continue de conservare și protecție a acestor specii emblematice, contribuind la refacerea populațiilor naturale de sturioni din fluviul Dunărea.

Deasemenea reprezintă o componentă esențială a proiectului de cercetare ADER 12.1.1., care urmărește conservarea potențialului genetic al speciilor de pești de importanță economică și ecologică. Acțiunile de cercetare care au stat la baza acestui eveniment au fost realizate cu ajutorul infrastructurii dezvoltate prin proiectul *Modernizare Sistem Pilot de Cercetare-Dezvoltare pentru Reproducere Artificială și Dezvoltare Postembrionară a Speciilor de Pești cu Valoare Economică* (SMIS 152947). Acest proiect a fost finanțat de Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale (DGP AM POPAM) prin Programul Operațional pentru Pescuit și Afaceri Maritime 2014-2020.

Acțiunea *Vino și botează-ți sturionul!* a marcat Ziua Rezervației Biosferei Delta Dunării și la ea au participat elevi ai liceului teoretic Constantin Brătescu Isaccea, liceului tehnologic *Simion Leonard* din Lucavița precum și elevi ai școlii gimnaziale *Traian Coșovei* din Somova care și-au ales și denumit sturionii la eliberarea lor în Dunăre. Au participat aproximativ 100 de elevi și cadre didactice. Evenimentul a fost reflectat de 5 televiziuni naționale și de 68 de publicații.



Sesiunea aniversară 65 de ani de cercetare horticolă la INCDBH Ștefănești. Realizări și perspective



O delegație ICDEAPA a fost prezentă în data de 3 septembrie 2024 la Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Biotehnologii în Horticultură Ștefănești-Argeș unde s-a desfășurat Sesiunea aniversară 65 de ani de cercetare horticolă la INCDBH Ștefănești. Realizări și perspective.

Săptămâna sturionilor 2-6 septembrie 2024, Cestas, Franța



În perioada 2-6 septembrie 2024 are loc la Cestas, Franța, *Săptămâna sturionilor* la care cercetătorii ICDEAPA au prezentat posterul *Creșterea artificială a Acipenser stellatus și Acipenser gueldenstaedtii pentru repopularea fluviului Dunărea.*

Sturioni eliberați la Mila 23



Ministrul Mediului, Apelor și Pădurilor, Mircea Fechet, a participat marți, 10 septembrie 2024, la închiderea Festivalului *Ivan Patzaichin* în satul Mila 23, unde a populat în mediul natural 60 de pui de sturioni marcați, oferiți de ICDEAPA Galați.

Conferința Agendei Maritime Comune de la Marea Neagră, Chișinău 2024



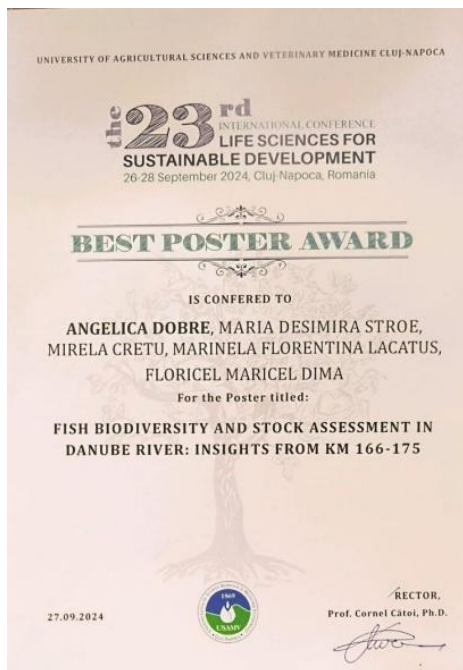
În zilele de 11 și 12 septembrie 2024 a avut loc la Chișinău, Republica Moldova, Conferința Agendei Maritime Comune de la Marea Neagră. În cadrul evenimentului au avut loc sesiuni de lucru, o expoziție de postere, grupuri de lucru și workshop-uri.

Conferința Internațională pentru Acvacultură și Pescuit, Barcelona 2024



În perioada 9-10 Septembrie, 2024 a avut loc în Barcelona Airport Hotel din Barcelona, Spania, Conferința Internațională pentru Acvacultură și Pescuit. Conferința și-a propus să crească gradul de conștientizare, să sprijine contribuțiile pescuitului și ale acvaculturii pentru dezvoltarea durabilă la nivel mondial, în special, rolul lor în securitatea alimentară, nutriție, atenuarea sărăciei și durabilitatea resurselor naturale.

Conferința *International Conference Life Sciences for Sustainable Development 2024 Cluj-Napoca*



În perioada 26-28 septembrie 2024 a avut loc la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca, *International Conference Life Sciences for Sustainable Development*. Cercetătorii ICDEAPA au participat cu 3 lucrări, la secțiunea poster, unde lucrarea *Fish Biodiversity and Stock Assessment in the Danube River: Insights from Km 166- 175* realizată de Angelica Dobre, Desimira Maria Stroe, Mirela Crețu, Marilena Florentina Lăcătuș, Floricel Maricel Dima a primit premiul pentru cea mai bună lucrare la secțiunea poster.

Workshop-ul: *Cercetare integrată și soluții sustenabile pentru protecția și restaurarea ecosistemelor din bazinul inferior al Dunării – zona costieră a Mării Negre*



Joi, 26 septembrie 2024, la Universitatea Ovidius din Constanța, Facultatea de Științe ale Naturii și Științe Agricole din Constanța a avut loc Workshop-ul: *Cercetare integrată și soluții sustenabile pentru protecția și restaurarea ecosistemelor din bazinul inferior al Dunării – zona costieră a Mării Negre*. ICDEAPA a participat cu un grup de patru cercetători.

ICDEAPA prezintă la *Noaptea Cercetătorilor 2024* de la UGAL



ICDEAPA a avut un stand în cadrul Facultății de Știința și Ingineria Alimentelor la *Noaptea Cercetătorilor 2024* din 27 septembrie 2024, organizată de Universitatea *Dunărea de Jos* Galați. Copiii au putut admira pești din familia sturionilor și au primit pești origami și fluturași.



Noaptea Cercetătorilor Europeni. Sute de copii au vizitat standul ICDEAPA



Colegiul Național *Costache Negri* Galați a fost gazda evenimentului *Noaptea Cercetătorilor Europeni*, vineri, 27 septembrie 2024. ICDEAPA a fost prezentă cu un stand. Copiii s-au arătat foarte interesați de pești, în special de sturioni dar și specii autohtone. Un alt element important a constituit-o demonstrația cu drona de mică altitudine și expunerea dronei științifice Trinity. La stand s-au oferit micilor vizitatori semne de carte, fluturași precum și mostre de papură, stuf, sorg.

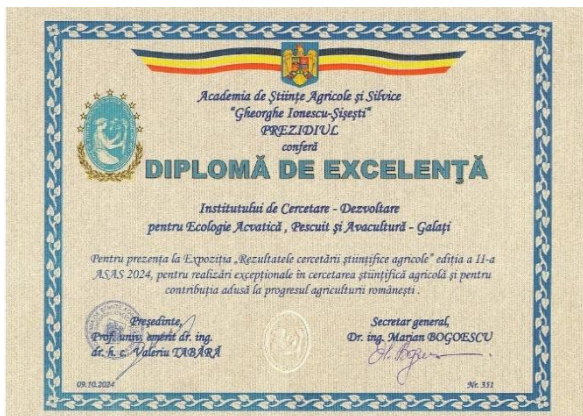


Târgul de Toamnă 2024 Galați



În perioada 4-6 octombrie 2024, a avut loc în Piața Centrală din Galați, *Târgul de Toamnă* – Ediția a XXIII-a. Am fost prezenți cu un stand unde s-au expus pești din familia *Acipenseridae* (sturioni) și unde s-au oferit informații și materiale de promovare legate de activitățile instituției.

Expoziția Rezultatele cercetării științifice agricole ediția a II-a



Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură a participat la Expoziția *Rezultatele cercetării științifice agricole* ediția a II-a desfășurată la Academia de Științe Agricole și Silvice Gheorghe Ionescu – Șișești din București, deschisă în cea de-a doua săptămână a lunii octombrie. Pentru această prezență am fost recompensați cu o *Diplomă de Excelență* conferită de Prezidiul Academiei.



Simpozionul internațional *Building a sustainable future for inland fisheries and aquaculture in a time of multiple stressors*, Croația



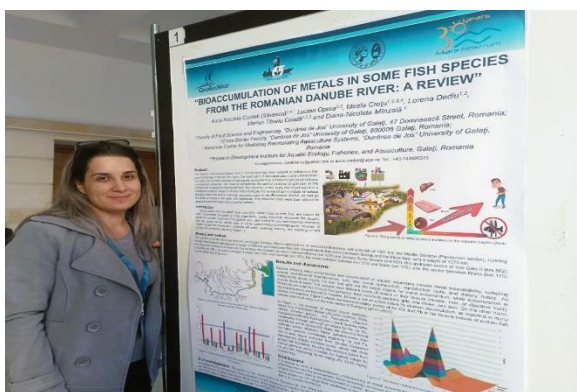
La simpozionul internațional *Building a sustainable future for inland fisheries and aquaculture in a time of multiple stressors* care a avut loc în Croația, în perioada 7-11 octombrie 2024, au participat din partea Institutului de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură Galați, două cercetătoare.

Sesiunile *EU Sparks for Climate 2024*



Participarea în 10 -11 octombrie 2024, on line, din partea ICDEAPA Galati, a unei cercetătoare la sesiunile *EU Sparks for Climate* unde au fost prezentate soluții inovative cu privire la schimbările climatice actuale.

MARBLUE 2024



În perioada 23-25 octombrie 2024 a avut loc la Constanța a II-a Conferință internațională MARBLUE 2024.

Din partea ICDEAPA au participat la MARBLUE 2024 trei cercetătoare și s-au prezentat la secțiunea postere, Sesiunea II o lucrare iar la Sesiunea III un număr de trei lucrări.



Lucrare premiată cu Premiul ISC 2024 la Congresul Internațional *Life sciences today for tomorrow, Iași*



În perioada 24-25 octombrie 2024 au participat la Congresul Internațional *Life sciences today for tomorrow*, organizat de către Universitatea de Științe Vieții *Ion Ionescu de la Brad* Iași, din partea ICDEAPA Galați au participat trei cercetătoare. În secțiunea *Trends and Challenges in Food, Animal sciences and Sustainable development* a fost susținută lucrarea *Sturgeon broodstock rearing in floating cages for adaptability of climate changes*

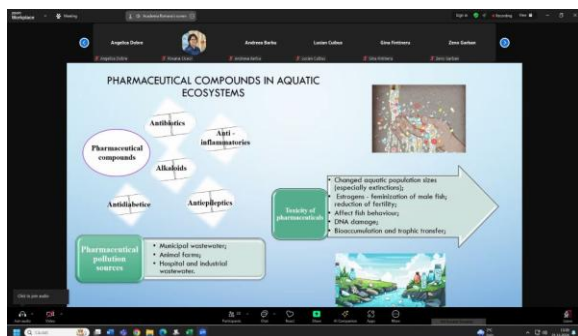
conditions realizată de Floricel Maricel Dima, Veta Nistor, Magdalena Tenciu, Elena Sîrbu, Maria Cristina Chioveanu, Viorica Savin, Liliana Blondina Athanasopoulos care a fost recompensată cu *Premiul ISC 2024*.

Atelier proiect conservarea sturionilor



Atelier proiect Conservarea sturionilor prin reducerea capturilor accidentale și a comerțului ilegal și sprijinirea comunităților de pescari în dezvoltarea de surse alternative de venit (SOS România) organizat de WWF România în data de 29 octombrie 2024 la Hotel *Ibis Politehnica* București. Din partea ICDEAPA Galați au participat trei cercetători.

Conferința internațională *One Health*, București



La Conferința internațională *One Health* desfășurată în perioada 21-22 noiembrie 2024, organizată de Academia Română, Universitatea de Științe Agronomice și de Medicină Veterinară București și Federația Academii Europene de Medicină au participat, prin aplicația zoom, două cercetătoare.

Participare la *One Health Student International Conference 2024*



La Conferința internațională One Health desfășurată în perioada 4-6 decembrie 2024 la București, organizată de Universitatea de Științe Agronomice și de Medicină Veterinară București sub patronajul Academiei Române, a participat ACS statistică drd Angelica DOBRE.

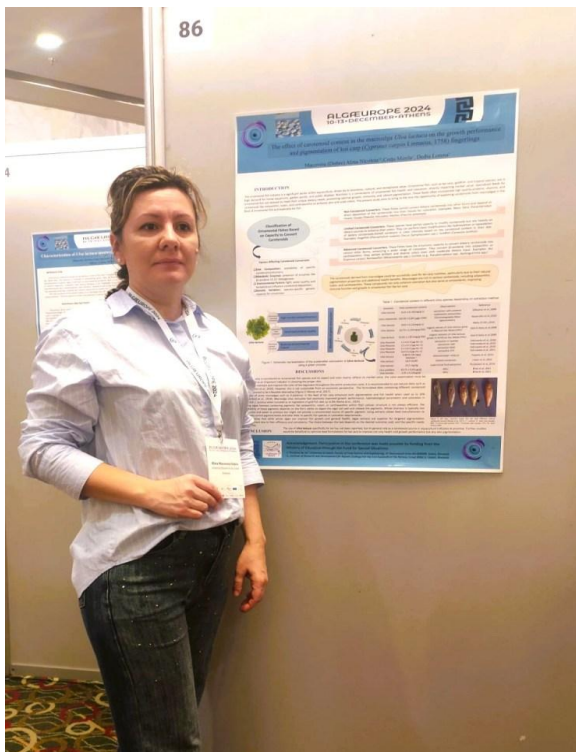
Prezenți în numărul dedicat acvaculturii de *Revista de Zootehnie*



În numărul 3-4, iulie-decembrie 2024, a publicației Revista de Zootehnie cercetătorii ICDEAPA au publicat opt materiale!

Revista de Zootehnie apare sub egida Academiei și Științe Agricole și Silvicultură „Gh. Ionescu Șișești”, secția de Zootehnie și a Societății Române de Zootehnie.

Prezenți la *Algae Europe 2024*



ACS drd. ing. Alina Nicoleta DOBRE a participat în perioada 10-13 decembrie 2024 la AlgaeEurope 2024 desfășurată la Atena, Grecia.

În secțiunea High-value Products a fost prezentat posterul având titlul „The effect of carotenoid content in the macroalga *Ulva lactuca* on the growth performance and pigmentation of koi carp (*Cyprinus carpio*, Linnaeus, 1758) fingerlings”.

La eveniment au fost prezenți delegați reprezentând peste 256 de companii și instituții din 43 de țări.



Workshop *Managementul resurselor genetice din acvacultură în vederea adaptării la condițiile de mediu în schimbare*



ICDEAPA a participat la Workshop-ul „Managementul resurselor genetice din acvacultură în vederea adaptării la condițiile de mediu în schimbare” organizat de Academia de Științe Agricole și Silvicultură „Gh. Ionescu-Șișești” prin Secția de Industrie Alimentară și Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Piscicultură Nucet, unde dna CS ing. Liliana

ATHANASOPOULOS a prezentat lucrarea *Cultura hirudineelor* realizată de colectivul Liliana ATHANASOPOULOS, Maria Desimira STORE, Floricel Maricel DIMA, Neculai PATRICHE, Magdalena TENCIU și Gabriel ION. Evenimentul a avut loc în data de 16 decembrie 2024 în sala 21 a ASAS.

Conferința Științele vieții. Schimbări climatice 2024



Academia de Științe Agricole și Silvicultură "Gheorghe Ionescu – Șişești"
Secția de Industrie Alimentară
Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură
Galați



CONFERINȚA ȘTIINȚELE VIEȚII. SCHIMBĂRI CLIMATICE

Conferința se va desfășura în sala Media a Institutului de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură din Galați. Formatul va fi hibrid. Se vor face prezentări în sală și online.



4 decembrie 2024 ora 10
Sediul ICDEAPA Galați
Str. Portului nr 54



Academia de Științe Agricole și Silvicultură "Gheorghe Ionescu – Șişești", Secția de Industrie Alimentară și Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură Galați au organizat în 4 decembrie 2024 la sediul ICDEAPA Conferința Științele vieții. Schimbări climatice 2024.

Prezentăm în paginile următoare rezumatele lucrărilor prezentate cu acest prilej.

Impactul schimbărilor climatice asupra acvaculturii

Anca Nicoleta (SĂVESCU) CORDELI¹, Magdalena TENCIU¹, Floricel Maricel DIMA^{1,2}, Neculai PATRICHE¹, Elena SÎRBU¹, Marinela Florentina LĂCĂTUȘ¹, Elena COMAN¹, Diana Nicoleta MÎNZALĂ¹, Alina Nicoleta (DOBRE), MACOVEIU^{1,3}, Mitică ROMAN¹

¹Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură, Galați

²Facultatea de Inginerie și Agronomie în Brăila, Universitatea “Dunărea de Jos” Galați,
Strada Domnească nr. 111, 800008 Galați, Romania

³Facultatea de Știința și Ingineria Alimentelor, Universitatea “Dunărea de Jos” Galați, Strada
Domnească nr. 47, Romania;

E-mail: magdatenciu@yahoo.com

Cuvinte cheie: acvacultură, schimbări climatice, politici de mediu

Introducere

Schimbările climatice, incluzând creșterea temperaturii globale, acidificarea oceanelor, creșterea nivelului mării și schimbările în regimul precipitațiilor, au un impact semnificativ asupra ecosistemelor acvatice. Acvacultura, ca industrie esențială pentru securitatea alimentară globală, este afectată prin modificarea habitatelor, creșterea frecvenței bolilor și schimbările în productivitatea speciilor cultivate. Adaptarea și reziliența în sectorul acvaculturii sunt esențiale pentru a asigura sustenabilitatea producției.

Principalele domenii în care impactul schimbărilor climatice este studiat includ evenimentele extreme, cum ar fi inundațiile, seceta și cicloanele, care provoacă daune sistemelor de acvacultură, impacturile climatice generale și modificările în sistemele conexe cu acvacultura, cum ar fi mangrovele, mijloacele de trai, peisajul și lanțurile de aprovizionare.

Adaptarea în contextul acvaculturii la schimbarea climei este un domeniu în plină expansiune, care până în prezent a beneficiat de o atenție limitată. În efortul de a reduce acest decalaj, ne-am propus să abordăm trei probleme fundamentale legate de acvacultura globală. Au fost evidențiate câteva subiecte de cercetare care ar trebui abordate, procesul de adaptare în acvacultură și la ce anume se adaptează acvacultura. Efectele schimbărilor climatice asupra acvaculturii sunt variate. În majoritatea studiilor de caz, au fost identificate schimbările climatice ca fiind un factor cheie în modificările observate în diferite aspecte ale sistemelor de acvacultură, cum ar fi impactul economic, riscul, incertitudinea și implicațiile de gestionare.

Majoritatea cazurilor ilustrează natura interconectată a mai multor impacturi ale schimbărilor climatice.

De asemenea, am identificat câteva categorii de efecte ale schimbărilor climatice pe baza modurilor în care oamenii experimentează astfel de modificări. De exemplu: impacturi multiple simultane (valuri de căldură și evenimente meteorologice extreme), impacturi mixte și interdependente (focare de boli și impact economic asupra lanțurilor de aprovizionare) și impacturi specifice geografice (furtuni).

Scop

Evaluarea impactului schimbărilor climatice asupra principalelor specii de acvacultură și propunerea unor măsuri de adaptare pentru reducerea vulnerabilității sectorului.

Material și Metode

Zona analizată este sud-estul României, care include județele Constanța, Tulcea, Galați și Brăila. Această regiune este caracterizată de climă cu influențe continentale și pontice, cu veri calde și secetoase și ierni blânde, ceea ce o face potrivită pentru acvacultura în sisteme deschise și semi-închise. În această zonă, predomină fermele de acvacultură de apă dulce (specii precum crap, somn african, păstrăv), dar există și inițiative în zone de tranziție (Delta Dunării, lacurile litorale) pentru pești marini (sturioni).

Datele climatice au fost colectate între 2015 și 2023, utilizând stații meteorologice proprii amplasate în proximitatea fermelor piscicole, stații care sunt dotate cu senzori multiparametri care funcționează automat și transmit datele către un centru local de procesare. Parametrii măsurați au fost temperatura aerului și a apei, precipitații, umiditate relativă, vânt, radiație solară și nivelul apei. Rezultatele au fost comparate cu datele oficiale furnizate de stațiile Administrației Naționale de Meteorologie (ANM) pentru validare și analiză suplimentară și au fost utilizate interpolări spațiale pentru a corela diferențele dintre microclimatul local și condițiile regionale.

Rezultate și discuții

Analiza datelor climatice și piscicole din zona de sud-est a României (2015–2023) a evidențiat efecte ale schimbărilor climatice asupra acvaculturii precum: creșterea temperaturii apei, scăderea calității apei, efecte asupra sănătății peștilor, modificarea productivității piscicole.

Temperaturile medii ale apei au crescut cu 1,5–2°C în ultimele două decenii, cu maxime de peste 28°C în lunile de vară. Metabolismul speciilor de apă caldă a crescut (ex. crap, somn african), conducând la o rată de creștere mai rapidă, dar și la un consum mai ridicat de furaje.

De asemenea, s-a redus toleranța speciilor de apă rece (ex. păstrăv), care au înregistrat mortalități semnificative în perioadele de caniculă.

Acidificarea apei a fost observată în lacuri și iazuri, cu o scădere a valorilor medii ale pH-ului de la 7,5 la 6,8, iar concentrația oxigenului dizolvat a scăzut în zilele toride, afectând semnificativ producția piscicolă.

Temperaturile ridicate pot favoriza creșterea unor specii, dar stresul termic afectează negativ diversitatea speciilor cultivate, reducând potențialul fermelor mixte. Creșterea evaporării apei în timpul verii a dus la scăderea nivelului apei în iazuri și lacuri, necesitând completări suplimentare din surse externe. Eutrofizarea a fost accentuată de temperaturile ridicate și de aportul de nutrienți, favorizând înflorirea algelor și reducând calitatea apei.

Concluzii

Schimbările climatice afectează acvacultura prin multiple mecanisme, incluzând degradarea habitatelor, reducerea performanțelor biologice ale speciilor și creșterea riscurilor de boală. Tehnologiile avansate și strategiile de management adaptativ sunt esențiale pentru a reduce impactul. Sunt necesare politici care să sprijine investițiile în cercetare și implementarea măsurilor de adaptare pentru a asigura sustenabilitatea sectorului. Fermele care au adoptat

strategii proactive, precum folosirea speciilor rezistente la stres termic și diversificarea surselor de apă, au înregistrat pierderi mai mici.

Implicațiile impactului schimbărilor climatice asupra acvaculturii reflectă nivelul ridicat de complexitate încorporat în sistemele socio-ecologice ale acvaculturii și este necesară o colaborare mai strânsă între autorități și fermieri pentru implementarea unor politici de sprijin financiar pentru adaptarea la schimbările climatice.

Referințe bibliografice

1. FAO (2020). "The State of World Fisheries and Aquaculture."
2. IPCC (2021). "Climate Change 2021: Impacts, Adaptation, and Vulnerability."
3. Boyd, C. E., & McNevin, A. A. (2015). "Aquaculture, Resource Use, and the Environment."
4. Duarte, C. M., et al. (2020). "Integrating aquaculture with biodiversity and ecosystem services." *Nature Ecology & Evolution*, 4(5), 502–508.
5. Naylor, R. L., et al. (2021). "Climate-driven impacts on global seafood production." *Science*, 374(6566), 1533–1537.

Impactul schimbărilor climatice asupra culturilor agricole și horticole din zona Bărăganului de Nord

**Daniela TRIFAN¹, Nicolae POPESCU¹, Emanuela LUNGU^{1,2}, Alin Ionel
GHIORGHE^{1,3}, Marian BRĂILĂ^{1,3}, Daniel George ȘERBAN^{1,2},
Vlad Dumitru MIHĂILĂ^{1,3}**

¹Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Brăila

² Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați

³ Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București

E-mail: daniela.trifan@scdabraila.ro

Cuvinte cheie: *culturi agricole, secetă, arșiță, producții, sol*

Introducere

Condițiile climatice severe, în special seceta pedologică și arșița, au un impact devastator asupra culturilor agricole și horticole în zona Bărăganului de Nord. Lipsa precipitațiilor în perioadele critice de nutriție ale plantelor afectează grav recoltele, punând în pericol producția și veniturile aferente, deoarece impune măsuri suplimentare și costisitoare ale fermierilor pentru a proteja culturile și a asigura un nivel minim de producție. Lucrarea prezintă evoluția climatică din Bărăganul de Nord și impactul schimbărilor climatice actuale asupra culturilor agricole, cu formularea unor recomandări pentru fermierii din această zonă agricolă. Anul agricol 2023 – 2024 a fost foarte dificil din punct de vedere climatic, deoarece în toată

zona de Sud-Est a României s-au înregistrat temperaturi extreme, lipsa precipitațiilor cu secetă pedologică și atmosferică (arșiță), precum și diferențe mari de temperatură de la noapte la zi în anumite perioade, care au afectat culturile agricole și horticole, în special acolo unde nu există posibilitatea de a iriga. Chiar și culturile irigate au fost afectate datorită arșiței atmosferice, care a dus la avortarea florilor, nefructificare și șistăvirea boabelor.

Scop

Lucrarea evidențiază evoluția climatică din ultimii doi ani comparativ cu datele istorice și influența schimbărilor climatice asupra principalelor culturi agricole, în zona Bărăganului de Nord cu formularea unor recomandări de reziliență la provocările climatice și socio-economice actuale.

Material și Metode

Monitorizarea elementelor climatice este foarte importantă în agricultură și Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Brăila are mai multe acorduri de colaborare cu Centrul Meteorologic Dobrogea, Agenția Națională de Meteorologie București și Universitatea București în proiecte de cercetare, și de asemenea coordonează două proiecte ADER – 1.2.2 și 20.1.3, finanțate de MADR. Toate acestea ne-au oferit posibilitatea să realizăm o comparație a evoluției temperaturilor și precipitațiilor medii lunare cu mediile multianuale, în anii agricoli 2022 – 2023 și 2023-2024, iar cu ajutorul platformei Agrodata implementată la SCDA Brăila, în cadrul Agrodatsmart Living Lab, care face parte din Rețeaua Europeană ENoLL, s-a putut determina consumul de apă a culturilor agricole, în diferite faze de vegetație, la SCDA Brăila.

Rezultate

Comparativ cu anul agricol 2022 - 2023, când abaterea precipitațiilor totale înregistrate a fost de +8mm față de multianuală, în anul agricol 2023 - 2024 abaterea precipitațiilor a fost de -50.1mm. Cu alte cuvinte, în această zonă, unde nu s-a irigat, nu s-a putut obține producție deloc. În privința temperaturilor medii lunare înregistrate în aceleași perioade analizate, s-au remarcat abateri față de media multianuală de +1.8°C în anul agricol 2022-2023 și de +3.6°C în anul agricol 2023 – 2024.

Concluzii

Arșița atmosferică influențează negativ fiziologia plantelor agricole, prin deficiențe în absorbția radiculară și fotosinteză, crescând evapotranspirația și având ca efect uscarea frunzelor, polenizarea deficitară a florilor și lipsa fructificării, adică a formării semințelor. Pe de altă parte, acolo unde se irigă intensiv, apar în mod frecvent atacurile de boli și dăunatori, invazia de buruieni și implicit costurile tehnologiei cresc prin aplicarea irigației și a tratamentelor fitosanitare. Chiar dacă se menține o producție satisfăcătoare pe terenurile irigate, provocările economice și operaționale limitează semnificativ profitabilitatea culturilor. Este esențial să explorăm soluții pentru a reduce costurile operaționale, să diversificăm culturile pentru a avea piață de desfacere pentru produsele obținute și să investim în tehnologii avansate care pot crește eficiența și sustenabilitatea agriculturii. De asemenea, este crucial să sprijinim și să revitalizăm piața de semințe românești pentru a asigura un acces mai bun la un material semincer cât mai productiv și eficient economic, în condițiile pedo-climatice zonale.

Cercetări privind impactul schimbărilor climatice asupra proceselor tehnologice din acvacultură

Silvia RADU¹, Nicoleta Georgeta DOBROTĂ¹, Mioara COSTACHE¹, Gheorghe DOBROTĂ¹, Mihail COSTACHE¹, Daniela RADU¹, Nino MARICA¹, Marinela GANCEA¹, Mariana Cristina ARCADE¹, Alin Constantin BARBU¹, Sorin DRĂGUȚ¹

¹Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Pescuit Nucet, loc. Nucet, strada Principală, nr. 549, județul Dâmbovița, România

Rezumat

Cercetările efectelor schimbărilor climatice asupra proceselor tehnologice din acvacultură s-au efectuat pentru bazinele piscicole destinate creșterii peștilor în diferite faze de dezvoltare din cadrul bazei experimentale Nucet (Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Piscicultură Nucet). Studiile au fost realizate pentru perioada 2014-2023, iar în acest scop s-a analizat evoluția următorilor parametri: durata sezonelor de creștere și de iernat; temperatura aerului; temperatura apei; precipitațiile; parametri chimici de calitate ai apei: oxigenul, pH-ul, nitriți, nitrați, fosfați și amoniu; parametri hidrobiologici: fitoplanctonul, zooplanctonul.

Analiza parametrilor studiați a arătat că majoritatea parametrilor fizico-chimici se încadrează în clasa a II-a de calitate a apelor de suprafață. Temperatura medie a apei a înregistrat o creștere graduală pe parcursul perioadei analizate, cu o valoare medie minimă de 14,24 °C înregistrată în anul 2015 și o valoare medie maximă de 15,85 °C în anul 2022. Această creștere din anul 2015 este cu aproximativ 1,3 grade mai mare decât media anilor anteriori.

Temperatura medie a aerului a variat între o valoare medie minimă de 11,3 °C în anul 2015 și o valoare medie maximă 12,8 °C în anul 2023, având o tendință de creștere pe parcursul perioadei analizate. De asemenea, temperaturile ridicate ale apei au dus la diminuarea conținutului de oxigen dizolvat în apă. Analiza variației multianuale a precipitațiilor anuale a indicat apariția a unei serii de ani secetoși după anul 2017.

Stabilirea impactului schimbărilor climatice asupra proceselor tehnologice din acvacultură, îndeosebi asupra reproducerii controlate a peștilor de cultură, ajută la testarea unor specii în ceea ce privește abilitățile acestora de adaptare și găsirea resurselor genetice la nivel populațional.

Impactul secetei pedologice și atmosferice înregistrată în perioada de vegetație a anului 2024, asupra evoluției culturii de viță-de-vie din principalele podgorii din România

Marian ION¹, Liliana PIRCALABU¹

¹Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Viticultură și Vinificație Valea Călugărească, str. Valea
Mantei, nr. 1
email: marian1367@yahoo.com

Rezumat

Sectorul vitivinicol se confruntă în prezent și se va confrunta și în viitor cu o tendință de modificare a climatului viticol în sensul creșterii resurselor heliotermice pe fondul scăderii resurselor hidrice.

În anul 2024, s-a înregistrat o creștere a temperaturii medii anuale, cu valori care au oscilat între 1.9°C (centrul viticol Bujoru) și 4.7°C (centrul viticol Minis). Media temperaturii maxime a crescut cu 2.1-4.3°C în arealele viticole din sudul țării și Dobrogea și cu 2.5-4.7°C în arealele viticole din Transilvania și nordul țării. S-a remarcat o reducere a cantităților de precipitații înregistrate în perioada de vegetație (aprilie – august) și o repartizare foarte neuniformă a acestora. Stressul hidric s-a declanșat începând cu perioada înfloritului și în intervalul de maximă creștere a lăstarilor și a strugurilor și a continuat pe toată perioada verii. Deficitul hidric s-a manifestat cu precădere în arealele viticole din sudul și centrul Moldovei, Dobrogea și sudul țării. Acesta a avut un impact negativ major asupra plantelor, constatându-se o creștere redusă a lăstarilor și a volumului boabelor cu până la 50% comparativ cu valorile medii înregistrate în anii normali. S-a constatat o devansare a desfășurării fenofazelor vegetative la vița de vie, cu 1-2 săptămâni pentru dezmușur și înflorit și cu 2-3 săptămâni pentru pârgă și maturarea strugurilor.

Pierderile de producție estimate oscilează între 20-80 %, în majoritatea arealelor viticole din România.

În arealele viticole în care deficitul de apă a fost foarte accentuat, există pericolul uscării unui număr semnificativ de butuci, afectării viabilității mugurilor de rod, căderii în masă a florilor (filarea inflorescențelor) și reducerii nivelului producției în anul următor.

Încăzirea globală factor perturbator al microclimatului viticol

Mihai TUDOR^{1*}, Gabriel TABARANU¹, Aurel CIUBUCA¹, Enache VIORICA¹, Marius STOICA¹, Daniela Ionela FERȚU²

¹Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Viticultură și Vinificație Bujoru

²Universitatea "Dunărea de Jos" Facultatea de Medicină și Farmacie, Departament Științe Farmaceutice

email: farm.tudor@gmail.com

Cuvinte cheie: micorclimat viticol, factor climatic, încălzire globală

Exacerbarea fenomenului de încălzire globală, determină amplificarea frecvenței evenimentelor climatice extreme și a incertitudinilor de apariție. Încălzirea globală reprezintă o provocare majoră pentru toate sectoarele socio-economice, inclusiv pentru viticultura românească.

Scop

Analiza evoluției factorilor climatici în contextul alarmant al schimbărilor climatice pentru climatul viticol în perioada octombrie 2023-septembrie 2024.

Material și Metode

Analiza evoluției factorilor climatici a folosit datele înregistrate la stația meteorologică Bujoru (Sistem AGROEXPERT).

Rezultate

Anul viticol 2023-2024 a debutat cu un regim termic excedentar, pe fondul unor resurse hidrice deficitare. Pe toată perioada octombrie 2023-septembrie 2024 temperatura aerului este superioară mediei multianuale cu excepția lunii mai când s-a înregistrat un deficit termic de 0,5°C. Datele înregistrate arată o tendință constantă de creștere față de normele climatice, ceea ce poate influența semnificativ ecosistemele locale și activitățile agricole. Din punct de vedere pluviometric, anul viticol 2023-2024 a fost un an secetos, cu un deficit hidric accentuat atât pe fondul precipitațiilor deficitare cât și a distribuției acestora. Cantitățile de precipitații au fost cu mult sub cele normale. Analizând în ansamblu principalele elemente climatice din anii 2023 și 2024 comparativ cu mediile multianuale se pot evidenția creșteri ale: temperaturii medii anuale, creșterea valorilor bilanșurilor termice din perioada de vegetație și a temperaturilor medii din lunile iulie, august și septembrie; numărului de zile cu temperaturi mai mari de 30 °C; valorii indicelui heliometric real (IH_r); valorilor indicelui bioclimatic viticol; valorilor indicelui heliometric Huglin (IH); valorilor indicelui aptitudinii oenoclimatice (IAO_e) și scăderi ale valorilor coeficientului hidrotermic (CH). Fenomenul de încălzire globală a avut un efect major în timpul perioadei vegetative cu efecte negative asupra dezvoltării lăstarilor și a

strugurilor. Noile condițiile climatice și frecvența ridicată a fenomenelor extreme au o influență negativă asupra randamentelor de producție specifice anului 2024.

Concluzii

Date analizate sugerează o amplitudine termică mare, cu ierni și veri călduroase iar abaterile normale de temperatură indică o tendință generală de încălzire. Deficitul hidric accentuat caracteristic perioadei 2023-2024 s-a profilat pe fondul precipitațiilor deficitare cât și a distribuției acestora.

Denaturările factorilor climatici subliniază impactul schimbărilor climatice asupra regiunii, cu potențiale efecte negative asupra sustenabilității viticole și nu numai

Integrarea sistemelor fotovoltaice în acvacultură și pomicultură pentru gestionarea sustenabilă a resurselor

Dragoș OFRIM^{1*}, Bogdan OFRIM², Damian DRAGOMIR³

Gabriela Elena DUMITRAN⁴, Liana Ioana VUTA⁴

¹ InterNet SRL

² Flash Software SRL

³ Stațiunea de Cercetare – Dezvoltare pentru Pomicultură Băneasa

⁴ Universitatea Nationala de Stiinta si Tehnologie POLITEHNICA Bucuresti

email: energy@ofrimgroup.com

Cuvinte cheie: *sisteme fotovoltaice, rețele senzori IoT, hortivoltaic, aquavoltaic, umbrire, sisteme fotovoltaice flotante*

Pe măsură ce populația globală crește și competiția pentru utilizarea terenurilor se intensifică, strategiile de utilizare dublă devin soluții esențiale în sectoarele agriculturii și acvaculturii. Industria acvaculturii, aflată în continuă expansiune, și cererea tot mai mare pentru metode de producție prietenoase cu mediul accentuează necesitatea implementării unor sisteme optimizate de acvacultură.

Lucrarea analizează posibilitatea și avantajele integrării sistemelor agrivoltaice în acvacultură, punând un accent deosebit pe gestionarea sustenabilă a resurselor hidrice utilizate și în pomicultură. Această abordare interdisciplinară, cunoscută sub denumirea de Aquavoltaică, îmbină producția piscicolă cu generarea de energie electrică, oferind o utilizare optimă a suprafețelor acvatice disponibile. Aquavoltaica se conturează ca o soluție modernă și inovatoare, cu relevanță globală, care sprijină tranziția energetică, sustenabilitatea

ecosistemelor acvatice și progresul tehnologic, contribuind astfel în mod direct la realizarea obiectivelor Pactului Verde European.

Scop

Lucrarea își propune să exploreze și să evedențieze componente și structuri pentru sistemelor fotovoltaice utilizabile în acvacultură, cu accent pe îmbunătățirea condițiilor hidrice atât pentru producția piscicolă, cât și pentru cea pomicultură. Prin promovarea conceptului de Aquavoltaică, se urmărește identificarea soluțiilor sustenabile care să combine producția piscicolă cu generarea de energie electrică.

Material și Metode

Studiul analizează componente și structuri care oferă posibilități de integrare a tehnologiei fotovoltaice (PV) din acvacultură în cadrul unei ferme pomicole, investigând impactul efectului de umbrire al modulelor fotovoltaice asupra temperaturii și calității apei din lagune și modificarea eficienței lor energetice datorată proximității modulelor față de mediul răcoros al luciului de apă.

Sistemele aquavoltaice includ module PV plutitoare, cu scopul de a înlocui sursele de energie pe bază de combustibili fosili fără ocuparea de teren suplimentar. Pentru a maximiza productivitatea, se acordă atenție gradului de acoperire cu module și configurării tehnice a sistemului.

Obiectivul principal al acestui studiu este dezvoltarea unui sistem aquavoltaic și evaluarea parametrilor cheie, incluzând oxigenul dizolvat (DO), pH-ul, temperatura apei și posibilele zone moarte într-un iaz deschis și eventuale condiții pentru producerea de micro alge în timpul generării de energie electrică.

Cercetarea va include observații în cadrul Bazei Experimentale Pomicole Moara Domnească și a fermelor piscicole din sudul României, afectate de stres abiotic, precum fluctuațiile de temperatură, poluarea apei și accesul limitat la energie.

Rezultate

Reducerea stresului termic asupra peștilor este unul dintre avantajele majore ale sistemelor aquavoltaice. Efectele de umbrire ale modulelor fotovoltaice contribuie la menținerea unei temperaturi mai stabile a apei, reducând stresul termic asupra peștilor, în special în perioadele cu temperaturi ridicate. Această stabilitate termică este esențială pentru sănătatea peștilor și pentru dezvoltarea optimă a ecosistemului acvatic. În același timp, utilizarea sistemelor aquavoltaice poate sprijini și îmbunătățirea calității apei stocate pentru irigații, conform cerințelor Normativului român STAS 9450/88, ceea ce extinde beneficiile acestui sistem și către sectorul pomicol.

Creșterea eficienței modulelor fotovoltaice este susținută de proximitatea față de apă rece, care contribuie la răcirea naturală a modulelor și îmbunătățirea performanței energetice. Acest mecanism reduce supraîncălzirea modulelor PV, permițând o generare de energie mai eficientă și mai constantă. Energia electrică produsă poate fi utilizată și pentru a sprijini sistemele de

pompare sau alte echipamente necesare pentru irigarea plantațiilor pomicole, integrând astfel sursa de apă într-un sistem multifuncțional.

Sistemele aquavoltaice *optimizează condițiile de creștere pentru pești* prin crearea unui microclimat stabil. Efectele de umbrire reduc evaporarea apei, menținând volumul necesar pentru irigații, în timp ce creșterea nivelului de oxigen dizolvat îmbunătățește calitatea mediului pentru pești. Aceste beneficii contribuie direct la o gestiune mai eficientă a resursei de apă atât pentru acvacultură, cât și pentru irigațiile pomicole.

Reducerea costurilor energetice este un alt avantaj semnificativ al sistemelor aquavoltaice. Generarea de energie electrică prin modulele fotovoltaice reduce dependența de sursele convenționale de energie, cum ar fi combustibilii fosili, diminuând astfel costurile operaționale ale fermelor piscicole și ale sistemelor de irigații din pomicultură. Astfel, același sistem contribuie simultan la sustenabilitatea financiară și la protecția mediului.

Impactul pozitiv asupra ecosistemului acvatic și asupra sustenabilității agricole este evident. Reducerea fluctuațiilor de temperatură, limitarea evaporării apei și îmbunătățirea calității acesteia asigură protejarea resurselor naturale și a echilibrului ecologic. În pomicultură, o sursă de apă de calitate, utilizată în mod eficient, susține sănătatea plantelor și creșterea producției, amplificând beneficiile integrate ale sistemelor aquavoltaice.

Concluzii

1. Integrarea sistemelor fotovoltaice în acvacultură reprezintă o soluție viabilă pentru a reduce stresul termic asupra peștilor și pentru a optimiza condițiile de creștere în fermele piscicole.
2. Sistemele aquavoltaice pot îmbunătăți simultan eficiența energetică a modulelor PV, sustenabilitatea producției pomicole și cea a producției piscicole, contribuind direct la reducerea costurilor de operare și a impactului ecologic.
3. Promovarea și implementarea tehnologiilor aquavoltaice sunt esențiale pentru a aborda provocările legate de creșterea cererii de alimente, tranziția energetică și protecția resurselor naturale, sprijinind astfel obiectivele de dezvoltare durabilă.
4. Aceasta deschide oportunități de cercetare pe termen lung care să conducă la optimizarea în continuare între producția de energie și durabilitatea mediului în sistemele de acvacultură

Schimbările climatice și impactul acestora asupra plantațiilor viticole

Alina Constantina FLOREA¹, Dorin Ioan SUMEDREA¹, Anamaria DUMITRU¹,
Andrei Tănase¹

¹Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Biotehnologii în horticultura Ștefănești
Argeș

email: dsumedrea@yahoo.com

Cuvinte cheie: *Vitis vinifera*, schimbări climatice, fenologie, stres hidric, irigare deficitară, România

Impactul schimbărilor climatice asupra viticulturii a devenit un subiect este de mare interes chiar și pentru România, țară renumită pentru cultivarea viței-de-vie. Schimbările climatice includ distribuția precipitațiilor din cursul unui an vegetativ, evenimentele meteorologice extreme (valuri de căldură, ploi abundente, grindină, îngheț și vânturi puternice) și secetă prelungită. Această lucrare rezumă rezultatele cercetărilor privind răspunsul viței-de-vie la secetă, impactul deficitului de apă asupra proceselor fiziologice, asupra cantității și calității producției de struguri și evidențiază câteva soluții potențiale pe termen scurt și mediu în plantațiile de viță de vie din regiunea Ștefănești Argeș.

Lucrarea prezintă o analiză a rezultatelor cercetărilor din cadrul INCDBH Ștefănești privind caracteristicile și tendințele fenologice a 35 de soiuri de struguri de vin, majoritatea soiuri vechi pe cale de dispariție, dar și a altor 4 soiuri de struguri pentru masă cultivare în zona viticolă Ștefănești ('Argessis', 'Gelu', 'Italia' și 'Victoria').

Pe de altă parte, în contextul schimbărilor climatice irigarea viței-de-vie devine o practică importantă pentru zonele de cultură în care seceta este din ce în ce mai frecventă, cu precipitații neregulate și temperaturi ridicate în timpul coacerii și maturării strugurilor. Bazate pe tehnici de monitorizare ale agriculturii inteligente, care oferă informații în timp real atât despre starea fiziologică dinamică a culturii, cât și despre analiza continuă a tendințelor de creștere a plantelor, dinamica umidității în sol și condițiile de microclimat, rezultatele cercetărilor din cadrul INCDBH Ștefănești au evidențiat că, irigarea deficitară controlată în anumite stadii de creștere a viței-de-vie (DI) ar putea fi o strategie care ar putea îmbunătăți calitatea strugurilor fără a afecta parametrii de creștere a plantelor și producția de fructe.

Scop

Clima joacă un rol foarte important în dezvoltarea ciclului vegetativ-productiv al viței de vie, iar tendințele observate în ultimul deceniu, atât în ceea ce privește temperaturile, cât și precipitațiile, s-au dovedit a avea un impact direct asupra etapelor debutului și duratei fenologice în întreaga lume.

O înțelegere a comparației tendințelor fenologice pentru un număr de soiuri de struguri în ceea ce privește influența temperaturii, oferă informații utile pentru a anticipa modul în care schimbările climatice viitoare vor afecta regiunile viticole ale României.

Pe de altă parte, pentru a obține recolte mari și constante, irigarea a devenit esențială în contextul schimbărilor climatice, răspunsurile la tratamentele de irigare aplicate culturii viței-de-vie, în condițiile climatice din centrul României pot reprezenta o strategie pentru aplicarea managementului irigației viței-de-vie în zona de sud a României.

Material și Metode

Studiile privind impactul schimbărilor climatice au fost realizate în colecția de germoplasmă de viță-de-vie situată la INCDBH Ștefănești. Au fost evaluate 35 de soiuri de struguri de vin, (13 soiuri de struguri pentru vinuri albe și 22 pentru vinuri roșii) și alte 4 soiuri de struguri pentru masă. Regiunea se caracterizează printr-o climă temperat-continentală umedă, cu o temperatură medie anuală (T. medie) de 10,89°C și o cantitate de precipitații de 552,985 mm pentru perioada 1979-2020, distribuite neuniform pe tot parcursul anului. (Anamaria Iliina și colab.,2024; Anamaria Iliina și colab.2023). Datele meteo au fost colectate din platforma meteorologică a INCDBH Ștefănești (44,86° Nord, 24,96° Est, și la altitudinea de 278 m deasupra nivelului mării), în perioada 1979-2022.

Pentru a înregistra etapele fenologice ale viței-de-vie, a fost folosită scara BBCH cunoscută și folosită de oamenii de știință din întreaga lume (Maier, 2001). S-a evaluat numărul total de zile al stadiilor fenologice ale viței-de-vie care acoperă întregul ciclu de creștere și dezvoltare, începând de la dezmugurire și terminând la maturarea strugurilor: (dezmugurirea BBCH 00-09, Dezvoltarea frunzelor BBCH 11-19; Apariția inflorescențelor BBCH 53-57; Înflorirea (BBCH 60-69); Dezvoltarea fructelor BBCH 71-79; Maturarea fructelor BBCH 81-89). Pentru a evidenția diferențele dintre datele fenologice înregistrate în perioada studiată a fost aplicat testul Duncan (test cu mai multe intervale) pentru o asigurare statistică de 5%. Pentru caracteristicile tendinței fenologice au fost utilizate statistici descriptive pentru fiecare eveniment fenologic.

În cadrul experienței privind stresul hidric au fost luate în studiu 3 soiuri de struguri pentru masă ('Argessis', 'Augusta' și 'Victoria'), (Tănase și colab, 2022, 2023, 2024), altoite pe porttaltoiul So4-4. S-au aplicat trei variante de irigare: V1- neirigat (NI), V2- irigare deficitară controlată (DI), calculată ca 50% din evapotranspirație (ETc) și, V3- irigare completă (FI), aplicând calculul 100% ETc. Designul experimental a fost un aranjament factorial randomizat cu trei blocuri și 3 repetiții pentru fiecare tratament. În cadrul experimentului, apa din sol a fost monitorizată cu microsenzori de potențial al apei din sol WatermarkSoilMoistureSensor 6450WD și senzori pentru a determina conținutul volumetric de apă din sol % la 2 adâncimi de sol (20 și 50 cm adâncime) montați pe WatchDog Series 1000. Datele SWC (%) pentru cele trei tratamente de irigare au fost înregistrate la o adâncime de 0,5 m având în vedere că rădăcinile de viță de vie dintr-o podgorie tânără explorează această adâncime. Evapotranspirația culturii a fost estimată ca produs al evapotranspirației de referință (ETo) și al coeficientului culturii (Kc). Valorile Kc utilizate au variat de la 0,15 în fenofazele BBCH 19

- BBCH 69 care corespund stadiilor de dezvoltare a mugurilor – înflorire (începutul lunii iunie) până la 0,35 la verificare (sfârșitul lunii iulie) și de la 0,20 la 0,15 de la vară până la maturarea fructelor (sfârșit) din august), BBCH 79, cu două săptămâni înainte de recoltare, (Tasase și colab., 2024). Lotul experimental a fost irigat prin picurare utilizând emițătoare cu presiune compensată (debit 1.6 L/h) distanțate la 0.5 m

Rezultate

Rezultatele raportate au evidențiat o încălzire medie de 1,55 °C în timpul în perioada de vegetație (medie pe perioada 1970-2020), (Anamaria Iliina și colab.2023). Rezultatele raportate au evidențiat o dez mugurire mai devreme cu 5 până la 14 zile și un avans al înfloririi cu 8 până la 23 zile, dar și o scurtare a fenofazei de maturare. Din studiile raportate s-a observat că temperaturile mai ridicate din perioada de vegetație din anul 2023 au indus un avans de 5 ('Balaban alb') până la 14 zile ('Galgenă murată') în ceea ce privește debutul dez muguririi, cu excepția genotipului 'Muscat tămâios'. În anul 2023 genotipurile 'Pîrciu' și 'Rară albă', au înregistrat un avansat al dez muguririi cu 14, respectiv 13 zile decât în 2021, ceea ce a condus la o scurtarea a fenofazei de dez mugurire cu 6 și, respectiv, 4 zile (Iliina și colab, 2023). Prin urmare, factorii meteorologici din anii de studiu au influențat semnificativ atât perioada de înflorire, cât și durata înfloririi la toate soiurile analizate. Cu diferențe mari în ceea ce privește începutul înfloririi, s-au remarcat și soiurile 'Zghihară rară' și 'Muscat tămâios'. Cea mai scurtă perioada de înflorire a fost înregistrată la soiul 'Muscat tămâios' în anul 2023, cu o durată de 19 zile, iar avansul fenologic privind înflorirea acestui soi a fost cu 22 de zile mai devreme decât în 2021, (Iliina și colab., 2023).

Cercetările privind răspunsul soiurilor de struguri de masă la stresul hidric au evidențiat că irigarea deficitară controlată, cu aprovizionarea a 50% din Etc, a înregistrat producții foarte apropiate de cele înregistrate în cazul irigării complete, la toate soiurile studiate. Astfel, la soiul 'Argessis', producția a crescut cu 1 kg/plantă în 2021, respectiv 0,8 kg în 2022, în varianta de irigare deficitară față de varianta susținută doar de precipitații (NI), rezultate asemănătoare obținându-se la irigare completă (100% Etc).

Regimul de irigare a influențat conținutul în polifenoli totali, existând diferențe semnificative la toate soiurile analizate ($p < 0,001$). În regimul de irigare deficitar, s-au înregistrat valori ridicate și apropiate de cele evidențiate în regimul neirigat, respectiv 1965 GAE mg/l și 1962 GAE mg/l față de 1925 GAE mg/l cât s-a înregistrat în cazul irigării complete (FI).

Concluzii

Analiza datelor obținute a indicat că desfășurarea fenofazelor pe parcursul unui an de vegetație este influențată de factorul meteorologic și de factorul genetic. Influența factorului meteorologic se manifestă diferit de la un an la altul, determinând perioade diferite în cadrul aceluiași soi, mai ales în ceea ce privește începutul și sfârșitul înfloritului.

Astfel, valorile climatice înregistrate în centrul viticol Ștefănești au evidențiat devansarea debutului dez muguririi, cât și al înfloririi, la soiurile toate analizate. Durata fazei de maturare a durat 39 de zile pe media soiurilor analizate. Soiul 'Rară albă' a înregistrat cea mai scurtă

durată a fenofazei de maturare (30 de zile în 2021), iar cea mai lungă perioadă s-a înregistrat la soiul de Muscat tămâios (43 de zile trecute, în 2023).

La cele 13 soiuri de vin pt vinuri albe, pe media anilor analizați, data începerii înfloririi s-a înregistrat cu 0,4 zile/an, pentru un nivel de asigurare ($P < 0,05$). Tendința semnificativă a devansării fenologice în ceea ce privește începutul înfloririi a fost observată la soiurile 'Cabasmă albă', 'Rara albă' și 'Zghihară răra' care au înflorit mai devreme cu 0,7 zile/an, iar cea mai scăzută la soiurile 'Morosțină' și 'Muscat tămâios' cu mai mult de 0.3 zile/an.

Pentru viitor, cunoașterea efectului schimbărilor climatice asupra derulării fenofazelor și modul de adaptare al diferitelor soiuri de viță-de-vie vor fi utile pentru reconsiderarea genotipurile vechi și autohtone. Mai mult, aceste soiuri ar putea fi importante pentru utilizarea în programe specifice de ameliorare, sau ca genotipuri pretabile viței de vie în zone specifice de cultivare.

Irigarea deficitară controlată cu aprovizionarea a 50% din Etc a înregistrat producții foarte apropiate de cele înregistrate în cazul irigării complete la toate soiurile de masă ('Augusta', 'Argessis', 'Victoria'). Prin urmare, DI (50% Etc) a reglat mai bine temperatura și condițiile microclimatice atinse în ciorchini, ceea ce este fundamental atât pentru randamentul culturii, cât și pentru calitatea strugurilor. Regimul deficitar de irigare ar putea fi o strategie de optimizare a irigării din cultura viței de vie, în zonele de climat continental.

Impactul metalelor grele asupra ecosistemelor marine și schimbărilor climatice

Diana Nicoleta MÎNZALĂ¹ Anca Nicoleta (SĂVESCU) CORDELI² Victor CRISTEA¹,
Neculai PATRICHE²

¹Facultatea de Știința și Ingineria Alimentelor, Universitatea “Dunărea de Jos” Galați, Stada Domnească nr. 47, Romania;

²Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură, Galați
email: diana.mînzala@ugal.ro

Cuvinte cheie: metale grele, ecosistemele marine, schimbări climatice

Introducere

Schimbările climatice și poluarea cu metale grele sunt strâns legate prin interacțiuni complexe în mediul natural. Metalele grele prezente în ecosistemele marine, cum ar fi mercurul, plumbul, cadmiul și arsenul, pot influența și amplifica efectele schimbărilor climatice într-o serie de moduri directe și indirecte. Creșterea temperaturilor și fenomenele extreme, precum inundațiile și secetele, pot spori mobilitatea metalelor grele, eliberându-le din soluri și sedimente, influențând comportamentul și distribuția metalelor grele în ecosistemele marine. Acestea pot ajunge în ecosistemele acvatice, unde temperaturile ridicate cresc

solubilitatea și toxicitatea lor, afectând viața acvatică. De asemenea, evenimentele extreme pot transporta metale grele în ape și soluri, contribuind la poluarea acestora.

Scop

Scopul prezentului studiu este de a analiza impactul metalelor grele asupra biodiversității marine și modul în care schimbările climatice contribuie la dispersia și toxicitatea acestora.

Material și Metode

Zona de studiu luată în discuție este reprezentată de litoralul românesc al Mării Neagre, de unde au fost prelevate probele de apă, sedimente dar și pești, alge și moluște.

Probele de apă au fost colectate utilizând recipiente sterile din polietilenă, la adâncimi diferite (ex. suprafață, strat intermediar, fund). Fiecare probă a fost filtrată imediat după recoltare prin filtre cu porozitate de 0,45 μm pentru separarea fracției dizolvate de cea suspendată. Probele au fost stabilizate cu acid nitric concentrat (HNO₃) pentru a preveni alterarea metalelor înainte de analiză.

Prelevarea sedimentelor a fost realizată cu ajutorul unui dredger sau al unui prelevator de sedimente de tip core, pentru a menține stratificarea naturală. Mostrele au fost păstrate în recipiente etanșe și transportate la laborator în condiții de refrigerare (4°C). În laborator, sedimentul a fost uscat la aer, omogenizat și trecut printr-o sită cu deschidere de 2 mm înainte de analiza chimică.

S-au prelevat 100 de exemplare în total, câte 50 pentru fiecare specie studiată, din locații reprezentative ale zonei de studiu. Organismele au fost spălate cu apă distilată pentru a elimina contaminanții externi. Probele de țesut (musculatură pentru pești, întregul organism pentru alge și moluște) au fost congelate imediat la -20°C și analizate ulterior în duplicat pentru fiecare eșantion.

Rezultate și discuții

Contaminarea cu metale grele poate reduce capacitatea organismelor acvatice de a capta carbon, perturbând procesele de fotosinteză și reducând eficiența ecosistemelor în reținerea CO₂. În plus, metalele grele pot afecta ciclurile de nutrienți, modificând emisiile de gaze cu efect de seră, cum ar fi metanul. Scăderea biodiversității și perturbarea funcționării ecosistemelor acvatice pot reduce stabilitatea acestora, amplificând astfel riscurile climatice. Astfel, poluarea cu metale grele poate contribui indirect la schimbările climatice prin impactul asupra proceselor biologice esențiale pentru reglementarea gazelor cu efect de seră.

Schimbările climatice pot amplifica emisiile de mercur prin arderea combustibililor fosili, iar modificările tiparelor de precipitații pot concentra aceste metale în zonele de apă și sol. Aceste procese cresc riscurile pentru sănătatea umană și animală, în special prin bioacumularea metalelor grele în lanțurile trofice. Migrarea populațiilor din zonele afectate de schimbările climatice poate duce la expunerea unor noi regiuni la poluarea cu metale grele.

Concluzii

Metalele grele reprezintă o amenințare semnificativă pentru ecosistemele marine, cu efecte amplificate de schimbările climatice. Necesitatea unor politici integrate pentru reducerea emisiilor de metale grele și combaterea efectelor schimbărilor climatice. Importanța monitorizării continue și implementării soluțiilor bazate pe restaurarea ecosistemelor.

În concluzie, schimbările climatice amplifică riscurile asociate cu metalele grele, iar interacțiunea dintre aceste două fenomene reprezintă o provocare majoră pentru sănătatea mediului și a oamenilor.

Referințe bibliografice

1. Liu, J., & Diamond, J. (2005). "China's environment in a globalizing world." *Nature*, 435(7046), 1179–1186.
2. Bryan, G. W., & Langston, W. J. (1992). "Bioavailability, accumulation, and effects of heavy metals in sediments with special reference to United Kingdom estuaries." *Environmental Pollution*, 76(2), 89-131.
3. IPCC Report (2021). "Climate Change 2021: The Physical Science Basis."
4. World Health Organization (WHO). (2010). "Exposure to Mercury: A Major Public Health Concern."
5. European Environmental Agency. (2022). "Marine pollution in Europe's seas."

Impactul schimbărilor climatice asupra asolamentului agro-piscicol

Mitică ROMAN¹, Silviu STANCIU³, Anca Nicoleta (SĂVESCU) CORDELI¹, Floricel Maricel DIMA^{1,2}, Neculai PATRICHE¹

¹Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură, Galați

²Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila, Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați, Strada Domnească, nr. 111, 800008 Galați, România

³Facultatea de Știința și Ingineria Alimentelor, Universitatea "Dunărea de Jos" Galați

email: savescu.anca@asas-icdeapa.ro

Cuvinte cheie: schimbări climatice, asolament agro-piscicol

Introducere

Asolamentul agro-piscicol integrează agricultura și acvacultura pentru a crea sisteme sustenabile de producție. Aceste practici sunt direct influențate de schimbările climatice, care alterează dinamica resurselor naturale, productivitatea culturilor agricole și sănătatea ecosistemelor acvatice.

Scop

Studiul examinează efectele schimbărilor climatice asupra rotației culturilor agricole și a integrării pisciculturii, punând accent pe adaptabilitatea fermelor agro-piscicole la noile condiții climatice.

Material și Metode

Zona studiată este partea de sud-est a României, caracterizată de soluri fertile (chernozemuri) și sisteme de irigații utilizate pentru culturi agricole și bazine piscicole. Regiunea are un climat temperat-continental, cu tendințe de aridizare accentuate în ultimele decenii.

Monitorizarea productivității agricole se realizează prin prelevarea probelor de sol pentru analiza fertilității și a conținutului de umiditate în vederea studiului privind rotația culturilor principale: grâu, porumb, floarea-soarelui și leguminoase.

Evaluarea producției piscicole (specii de apă dulce, cum ar fi crapul și carasul) se poate realiza prin monitorizarea parametrilor fizico - chimici de calitate ai apei din bazinele piscicole (temperatură, oxigen dizolvat, pH).

Evaluarea eficienței fertilizării solului cu nămoluri rezultate din piscicultură este determinată de monitorizarea continuă a impactului deșeurilor agricole asupra calității apei tehnologice.

Corelarea factorilor climatici cu productivitatea agro-piscicolă și sănătatea ecosistemului se realizează prin utilizarea statisticilor descriptive pentru identificarea tendințelor.

Rezultate

Impactul schimbărilor climatice asupra agriculturii reiese din reducerea productivității culturilor agricole cu 15–20% în anii cu secetă severă, ținându-se cont de necesitatea fermierilor de a roti culturile rezistente la secetă, precum sorg și soia cu scopul de a menține stabilitatea producției. Totodată, din cauza schimbărilor fenologice, au fost înregistrate modificări ale calendarului agricol, cum ar fi decalarea semănatului și recoltării.

În ceea ce privește impactul schimbărilor climatice asupra pisciculturii, temperatura ridicată a apei a condus la o creștere inițială a metabolismului peștilor, dar și la stres termic, reducând ratele de supraviețuire cu până la 10%. Calitatea apei a fost afectată negativ de reducerea oxigenului dizolvat și de proliferarea algelor în condiții de temperaturi ridicate.

Deșeurile agricole au fost utilizate ca hrană suplimentară pentru pești și au contribuit la creșterea sustenabilității, fără a provoca eutrofizarea bazinelor piscicole. Aplicarea nămolurilor din bazine piscicole îmbunătățește fertilitatea solului și reduce utilizarea îngrășămintelor chimice cu 25%.

Concluzii:

Schimbările climatice influențează semnificativ asolamentul agro-piscicol, necesitând adaptări rapide și sustenabile prin promovarea speciilor piscicole rezistente la stres termic și a culturilor agricole perene care ajută la atenuarea impactului schimbărilor climatice.

Este esențială dezvoltarea unor politici de adaptare la schimbările climatice, care să susțină fermierii și piscicultorii în adoptarea de practici durabile prin acordarea unor subvenții pentru implementarea sistemelor de recirculare a apei și a rotației sustenabile a culturilor.

Resurse bibliografice

1. FAO (2018). "Climate-smart agriculture and aquaculture: Opportunities and challenges."
2. Eranga K. Galappaththi, Stephanie T. Ichien, Amanda A. Hyman, Charlotte J. Aubrac and James D. Ford, "Climate change adaptation in aquaculture", doi: 10.1111/raq.12427
3. Tubiello, F. N., et al. (2019). "The interaction of climate change and agriculture." Nature Sustainability.
4. Boyd, C. E., & Tucker, C. S. (2012). "Pond Aquaculture Water Quality Management."
5. Tilman, D., et al. (2002). "Agricultural sustainability and intensive production practices." Nature.
6. Bunele practici în piscicultură în contextul schimbărilor climatice: Ghid practic pentru producătorii agricoli/Adrian Usatfi, Nicolae Șaptefrați, Dumitru Bulat; coordonator: Constantin Ojog; Unitatea Consolidată pentru Implementarea Programelor IFAD (UCIP IFAD). – Chișinău: S. n., 2021.

Impactul schimbărilor climatice asupra biodiversității

**Marian Tiberiu COADĂ¹, Elena SÎRBU², Anca Nicoleta (SĂVESCU) CORDELI²,
Carmelia Mariana DRAGOMIR BĂLĂNICĂ¹**

¹Facultatea Transfrontalieră, Universitatea "Dunărea de Jos", Romania

²Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură, Galați
email: marian.coada@ugal.ro

Cuvinte cheie: schimbări climatice, biodiversitate

Introducere

Schimbările climatice reprezintă una dintre cele mai mari amenințări la adresa biodiversității globale. Gazele cu efect de seră (GES), precum dioxidul de carbon (CO₂), metanul (CH₄) și oxidul de azot (N₂O), contribuie la efectul de seră și la încălzirea globală. CO₂ provine din arderea combustibililor fosili și defrișări, iar metanul și oxidul de azot sunt asociate cu agricultura și descompunerea materiei organice. Activitățile umane au perturbat ciclul natural al carbonului, cauzând acumularea rapidă de CO₂ în atmosferă, intensificând schimbările climatice și impactând ecosistemele.

Feedback-urile pozitive, precum topirea ghețarilor și eliberarea metanului din permafrost, accelerează încălzirea globală. Feedback-urile negative, cum ar fi absorbția CO₂ de către vegetație, atenuează aceste efecte. Interacțiunile complexe dintre aceste mecanisme amplifică incertitudinile climatice și impactul asupra biodiversității.

Scop

Analiza impactului schimbărilor climatice asupra diversității speciilor, inclusiv asupra distribuției habitatelor, migrației și extincției are ca scop identificarea unor soluții de conservare și măsuri de adaptare pentru reducerea acestor efecte.

Material și metode

Schimbările climatice afectează biodiversitatea la nivel local, regional și global:

- *La nivel local*, habitatele alpine și de mangrove sunt afectate de temperaturile crescute și de creșterea nivelului mării.

- *La nivel regional*, secetele, incendiile și încălzirea oceanelor provoacă pierderi masive de habitate și declinul speciilor.
- *La nivel global*, pădurile tropicale și regiunile polare sunt cele mai vulnerabile.

Modificările climatice declanșează efecte în cascadă, destabilizând ecosistemele.

Modelele climatice și ecologice simulează impactul schimbărilor climatice asupra biodiversității. Scenariile optimiste (RCP 2.6) presupun reducerea emisiilor și menținerea temperaturilor sub 2°C, limitând pierderile de biodiversitate. Scenariile pesimiste (RCP 8.5) indică schimbări climatice severe, pierderi masive de specii și degradarea ecosistemelor.

Strategiile de adaptare includ protejarea speciilor vulnerabile, restaurarea habitatelor și integrarea schimbărilor climatice în politicile de conservare. Crearea coridoarelor ecologice și monitorizarea continuă sunt esențiale pentru sprijinirea biodiversității.

Strategiile de mitigare contribuie la reducerea emisiilor de GES prin tranziția la surse de energie regenerabilă, sechestrarea carbonului și promovarea agriculturii sustenabile. Inițiative globale, precum Acordul de la Paris, și implementarea politicilor de preț pe carbon sunt necesare.

Rezultate și discuții

Schimbările în distribuția speciilor au constat în migrarea speciilor de animale din zonele montane către altitudini mai mari din cauza încălzirii. Exemple: migrația speciilor alpine din Carpați, iar în Delta Dunării, păsările migratoare și-au modificat rutele și perioadele de migrație.

Unele specii endemice din zonele de stepă au devenit extrem de vulnerabile, iar populațiile lor au scăzut semnificativ, pe când peștii din ecosistemele acvatice mici au suferit pierderi de diversitate din cauza secetelor repetate și a temperaturilor ridicate.

În aceeași măsură, s-a observat apariția florilor și perioadele de reproducere pentru multe specii decalate în timp, afectând interacțiunile ecologice (de exemplu, relația polenizator-floră).

Schimbările climatice, combinate cu alte presiuni antropice (defrișări, urbanizare), accelerează pierderea biodiversității, iar modificarea echilibrului ecologic a favorizat proliferarea unor specii invazive, care afectează negativ speciile native.

Speciile cu cicluri de viață complexe și habitate restrânse sunt cele mai vulnerabile și evidențiază faptul că pierderea biodiversității are implicații directe asupra agriculturii (scăderea polenizării naturale), resurselor de apă și sănătății umane.

Concluzii

Schimbările climatice reprezintă o amenințare majoră pentru biodiversitate, dar prin măsuri coordonate de adaptare și mitigare, putem proteja ecosistemele și asigura un viitor durabil. Este imperativă colaborarea internațională pentru a limita impactul schimbărilor climatice asupra mediului și societății.

Referințe bibliografice

1. IPCC (2021). "Climate Change 2021: Impacts, Adaptation, and Vulnerability."
2. CBD (Convention on Biological Diversity). "Biodiversity and Climate Change."
3. Thomas, C. D., et al. (2004). "Extinction risk from climate change." *Nature*, 427, 145–148.
4. Root, T. L., et al. (2003). "Fingerprints of global warming on wild animals and plants." *Nature*, 421, 57–60.
5. Pecl, G. T., et al. (2017). "Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being." *Science*, 355, eaai9214.

Simpozion. *Utilizarea algelor pentru o acvacultură durabilă*

Academia de Științe Agricole și Silvice "Gheorghe Ionescu – Șișești"
Secția de Industrie Alimentară
Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură
Galați

SIMPOZIONUL
UTILIZAREA ALGELOR PENTRU
O ACVACULTURĂ DURABILĂ

11 decembrie 2024 ora 10
Sediul ICDEAPA Galați, Str. Portului nr 54



Academia de Științe Agricole și Silvice "Gheorghe Ionescu – Șișești", Secția de Industrie Alimentară și Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură Galați au organizat în 11 decembrie 2024 la sediul ICDEAPA Simpozionul Utilizarea algelor pentru o acvacultură durabilă.

Prezentăm în paginile următoare rezumatele lucrărilor prezentate cu acest prilej.

Valorificarea culturilor starter artisanale și a biomasei algei *Spirulina sp.* Pentru obținerea de noi ingrediente funcționale cu aplicații în acvacultură

Marina PIHUROV¹, Maria Desmira STROE², Mihaela COTĂRLET¹, Mihaela Aida VASILE¹, Leontina GRIGORE-GURGU¹, Dana Iulia MORARU², Neculai PATRICHE², Gabriela Elena BHRIM¹

¹Facultatea de Știința și Ingineria Alimentelor, Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați

²Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură, Galați

email: marina.pihurov@ugal.ro

Cuvinte cheie: kombucha, granule de chefir de apă și lapte, *Spirulina sp.*, vertebrate acvatice

Sănătatea peștilor depinde de caracteristicile intrinseci ale mediului de creștere, atât din punct de vedere fizico-chimic cât și al microbiotei specifice și nespecifice. Totodată, un rol important în menținerea sănătății peștilor îl exercită valoarea nutritivă și funcțională a furajelor. O alimentație inadecvată poate determina probleme de sănătate, chiar și în lipsa agenților patogeni [1]. Astfel, pentru funcționalizarea furajelor cu ingrediente bioactive și îmbogățirea dietei peștilor, în ultimii ani s-a studiat tot mai aprofundat implicația introducerii în dieta peștilor, a microalgei *Spirulina sp.* și a produselor fermentate cu consorții simbiotice de bacterii și drojdii din microbiomul culturilor starter artisanale, precum membranele de kombucha (SCOBY- engl. *Symbiotic culture of bacteria and yeast*) și granulele de chefir (de apă și de lapte).

S-a demonstrat că, biomasa macroalgei *Spirulina sp.*, utilizată ca sursă de nutrienți, favorizează creșterea, metabolismul lipidelor și rezistența la boli pentru diverse specii de pești, stimulând sinteza proteinelor și proliferarea celulară. De asemenea, s-a demonstrat că suplimentarea hranei cu biomasa de *Spirulina sp.* îmbunătățește parametrii sistemului imunitar și capacitatea antioxidantă, reducând rata de conversie a hranei și stimulând creșterea în greutate a peștilor. În plus, suplimentarea cu această algă, scade mortalitatea speciilor expuse la contaminarea cu agenți patogeni, având efecte benefice asupra imunității și creșterii [2].

În ceea ce privește culturile starter artisanale și produsele fermentate obținute cu acestea, s-a demonstrat funcționalitatea lor în dezvoltarea și îmbunătățirea calității vieții peștilor. Astfel, băutura fermentată kombucha, prin conținutul de postbiotice și probiotice, îmbunătățește absorbția nutrienților și susține dezvoltarea și eficiența sistemului imunitar al peștilor. Mai mult, combinația de biomasa de *Spirulina sp.* și kombucha poate fi folosită pentru a îmbunătăți performanța nutrițională a peștilor [3]. S-a demonstrat de asemenea că, produsele fermentate cu granule de chefir pot fi utilizate ca aditiv funcțional în hrană pentru a îmbunătăți atât imunitatea cât și productivitatea la organisme marine, fără utilizarea antibioticelor [4]. Mai mult, s-a demonstrat efectele benefice ale chefirului obținut prin fermentarea mediului convențional suplimentat cu biomasa de *Spirulina sp.* care prezintă un conținut ridicat de

nutrienți, o capacitate antioxidantă puternică, proprietăți antimicrobiene, o concentrație relativ redusă de alcool și abilitatea de a controla anumite afecțiuni metabolice [5].

Prin urmare, există perspective valoroase de suplimentare a mediilor fermentative convenționale cu biomasă de *Spirulina* sp. și fermentarea cu culturi starter artisanale (SCOBY, granule de chefir) pentru obținerea de ingrediente funcționale, care vor putea fi ulterior integrate în formularea furajelor peștilor, având astfel un impact pozitiv asupra florei și faunei mediilor acvatice, limitând contaminarea și transmiterea microorganismelor patogene.

Referințe bibliografice

1. Assefa, A.; Abunna, F. Maintenance of Fish Health in Aquaculture: Review of Epidemiological Approaches for Prevention and Control of Infectious Disease of Fish. *Vet Med Int* 2018, 2018.
2. Waheed, D.; El-Diasty, M.; Gabr, E.M. Spirulina as an Animal Feed and Its Effect on Animal Health and Productivity. *J Adv Vet Res* 2024, 14, 342–344.
3. Ramadhan, H.U.; Prayogo; Kenconoajati, H.; Rahardja, B.S.; Azhar, M.H.; Budi, D.S. Potential Utilization of Kombucha as a Feed Supplement in Diets on Growth Performance and Feed Efficiency of Catfish (*Clarias* Sp.). In Proceedings of the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; IOP Publishing Ltd, February 26 2021; Vol. 679.
4. Choi, W.; Choi, C.W.; Son, D.B.; Jeong, B.C.; Kim, H.C.; Lee, H.; Suh, J.W. Effects of Fermented Kefir as a Functional Feed Additive in *Litopenaeus Vannamei* Farming. *Fermentation* 2020, Vol. 6, Page 118 2020, 6, 118, doi:10.3390/FERMENTATION6040118.
5. Laela, N.; Legowo, A.M.; Fulyani, F. The effect of kefir-spirulina on glycemic status and antioxidant activity in hyperglycemia rats. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences* 2021, 15, 101–110, doi:10.5219/1445.

Cuantificarea gradului de toxicitate a unei substante organice asupra culturilor algale

**Catalina Gabriela GHEORGHE¹, Cristina Maria Dutescu VASILE¹,
Daniela Roxana POPOVICI¹**

¹ Universitatea de Petrol și Gaz Ploiesti, 39 Blv Bucuresti, 100520, Ploiesti, Romania
email: catalina.gheorghe@upg-ploiesti.ro

Cuvinte cheie: Toxicitate, Inhibiție, Spectroscopie TEM și SEM, CBM
Scop

Studiul de față are drept scop experimente cu caracter toxicologic pentru a cunoaște limita de toxicitate a unei substanțe chimice considerată toxică asupra unei culturi de *Chlorella pirenoidosa*. Prin aceste teste se observă rata de creștere celulară a microorganismelor în

prezența toxicului CBM precum și procentul de inhibiție pe care-l generează substanța analizată.

Intensitatea acțiunii toxice a unei substanțe chimice depinde de organismul asupra căruia se produc testele și de suportabilitatea acestora în diferite concentrații. Substanțele chimice, ajunse în contact cu microorganisme sunt folosite de acestea în procesele biochimice în care sunt implicate. Astfel, în reacțiile metabolice, substanțele organice reprezintă sursa de carbon și de energie pentru procesele biochimice prin care își obțin energia necesară activităților vitale.

Material și Metode

Protocolul după care s-au desfășurat cercetările prin teste pe culturi de microorganisme alga *Chlorella pirenoidosa*. au urmărit toxicitatea *o*-chlorobenziliden manolonitrilului (CBM), prin expunerea culturii algale în condiții optime pentru dezvoltare în absența toxicului (suspensii martor) comparativ cu suspensii de microorganisme în contact cu diferite concentrații de CBM.

Rezultate

Densitatea celulară măsurată în culturile tratate cu concentrații diferite de CBM și culturile martor au fost înregistrate împreună cu concentrațiile substanței de testat și timpii de măsurare. Curbele de creștere celulară au fost determinate prin calcularea densității medii a dezvoltării celulare în lipsa CBM și în prezența concentrațiilor stabilite de CBM. Pentru a se determina relația concentrație/efect a CBM s-au luat în considerare punctele care indică inhibiția între 0 și 100 %.

Concluzii

Toxicitatea EC₅₀ asupra culturii algale *Chlorella pirenoidosa*, a fost estimată la concentrația de 298,24 μg/ml CBM, după 24 de ore de expunere. *Chlorella pirenoidosa* este o alga care a dovedit a avea o stabilitate celulară în prezența stresului chimic cu formare de conglomerate care protejează celula de fotooxidare microorganismele fiind capabile să utilizeze CBM pentru a-și crește biomasa. De asemenea *Chlorella pirenoidosa* are o toleranță ridicată la poluant, inhibiția măsurată prin producerea de oxigen este scăzută, curba obținută indică o acțiune toxică moderată, o concentrație de 20 μg/mL induce o inhibiție celulară de 10%, în timp ce o concentrație de 150 μg. /mL induce o inhibare a creșterii celulare de 16% la 24 de ore de expunere.

Introducere în lumea algelor

**Liliana ATHANASOPOULOS¹, Floricel-Maricel DIMA^{1,2}, Neculai PATRICHE¹,
Magdalena TENCIU¹, Veta NISTOR¹, Maria Desmira STROE¹**

Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură

email: lilianablondina@yahoo.com

Cuvinte cheie: *biomasă algală, bioremediere, biocombustibil, algocultură, acvacultură*

Algele sunt organisme din regnul *Plantae* (microalge, macroalge) care au apărut pe Terra acum cca. 2,5 milioane de ani. Astăzi, se cunosc peste 100.000 de specii de alge care trăiesc în toate mediile umede, preponderent în mediul acvatic. Algele în calitate de organisme fotoautotrofe (în principal) fixează bioxidul de carbon atmosferic și prin consumul de nutrienți din surse bogate în carbon, azot și fosfor, joacă un rol important în bioremedierea atmosferei și hidrosferei la nivel planetar. Atât microalgele cât și macroalgele sunt organisme acvatice bogate în nutrienți și componente bioactive reprezentate printr-un conținut proteic ridicat ce include toți aminoacizii esențiali pe care organismul uman nu îi poate sintetiza (de 50-60% masă uscată, variind în funcție de specie și mediul de cultură), carbohidrați (de 10-25% masă uscată), acizi grași nesaturați ω_3 specifici organismelor acvatice, care nu pot fi sintetizați de organismul uman și trebuie procurați din hrană. Capacitatea algelor de acumulare a lipidelor în condiții de stres stă la baza principiului obținerii de bicomcombustibili.

De asemenea, algele conțin biomacromolecule și oligoelemente reprezentate de vitamine și minerale diverse. Datorită calităților nutritive excepționale și a costurilor de producție scăzute se preconizează ca în acvacultură - algocultură să fie substituită parțial făina de pește (obținută la prețuri ridicate și care epuizează stocurile ihtiofaunei marine în continuă scădere), cu făină de alge. Cultivarea algelor în bioreactoare sau prin metode novative reprezintă soluția cea mai avantajoasă pentru viitorul planetei.

Scopul lucrării

Relizarea unui review despre economia circulară a macro- și microalgelor cu implicațiile utilizării lor în *bioremedierea mediului* (sechestrarea CO₂ și biomonitoringul apelor uzate), în *economie* pentru producerea de biocombustibil și în *societatea de consum* prin utilizarea algelor în agricultură, zootehnie și în consumul uman.

Materiale și Metode

Realizarea lucrării implică metoda de sinteză și prelucrare de date din 78 de articole și publicații de specialitate referitoare la taxonomia, morfologia și fiziologia micro- și macroalgelor, a metodelor de algocultură „in door” și „out door”. În urma prelucrării informațiilor sunt remarcate utilizările algelor în sechestrarea CO₂ și epurarea apelor uzate, producerea combustibililor nepoluantî- biodiesel, bioetanol și folosirea acestora datorită proprietăților nutritive ca fertilizant în agricultură, în hrana animalelor, a organismelor acvatice și pentru consumul uman. În mod particular sunt reliefate utilizările algelor în

acvacultură și tehnicile novative utilizate pentru optimizarea creșterii producției acvacole în condițiile menținerii condițiilor de mediu în parametrii optimi.

Rezultate

Obținerea unui review care reprezintă o analiză globală privind rolul și utilitatea algelor în economia planetei, dar mai ales rolul pe care îl joacă algocultura pentru viitor, în efortul de identificare și gestionare a noilor surse de hrană pentru o populație în continuă creștere la nivel planetar și pentru protejarea mediului aflat în continuă depreciere, datorită poluării și schimbărilor climatice.

Concluzii

În algocultură se obțin cantități de biomasă de 20-30 de ori mai mari decât în cultura plantelor agricole, raportate la hectar, în condițiile în care nu se utilizează compuși de chimiosinteză (pesticide, insecticide, fungicide, îngrășăminte, etc.) și nu sunt necesare resurse mari de apă sau de sol. Cultura algelor ajută la reducerea emisiilor de carbon prin sechestrarea CO₂, dar și prin reducerea gazelor cu efect de seră datorate arderii combustibililor fosili, înlocuindu-i pe aceștia cu extracte algale (biodiesel, bioetanol, biogaz).

O altă proprietate pe care o dețin algele este legată de abilitatea de a extrage nutrienții (în principal din surse de C, N și P), de a chela metalele grele din mediu, realizând bioremedierea apelor uzate, convertind nutrienții în biomasă algală utilizată ca fertilizator în agricultură, producerea de biocombustibil în industrie, sau sursă de hrană pentru animale.

În acvacultură algele constituie o sursă foarte bogată de nutrienți, reprezintă veriga producătorilor primari autotrofi care joacă un rol fundamental în tehnologiile novative: Green water, Biofloc, Integrated multi-trophic aquaculture, în care se obțin cantități maxime de biomasă acvatică în condiții de siguranță a mediului. Algele reprezintă una dintre cele mai ofertante variante de obținere a unor noi surse de proteină de calitate, nepoluante, la costurile cele mai scăzute, pentru viitorul planetei.

Controlul și optimizarea procesului de cultivare a Spirulinei (*Arthrospira platensis*) utilizând fotobioreactoare. Tehnici și rezultate

**Marilena-Florentina LĂCĂTUȘ¹, Floricel-Maricel DIMA^{1,2}, Elena-Ioana COMAN¹,
Magdalena TENCIU¹ Viorica SAVIN¹, Adina NISIP¹, Neculai PATRICHE¹**

¹Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură, Strada Portului, Nr.54, Galați, România

²Universitatea "Dunarea de Jos" din Galați, Facultatea de Inginerie și Agronomie Brăila, Strada Domnească, Nr. 111, 800008 Galați, România

email: lacatus.marilena.florentina@asas-icdeapa.ro

Cuvinte cheie: procariota, microalge, *Arthrospira platensis*, fotobioreactor

Studiul cianobacteriilor devine tot mai relevant în contextul identificării și selecționării de noi materiale cu potențial nutritiv sau tehnologic. Printre speciile de cianobacterii aflate în centrul atenției cercetătorilor se numără *Arthrospira platensis* (Spirulina), care, datorită valorii sale nutriționale și a compușilor biochimici, depășește în importanță multe dintre plantele studiate.

Spirulina platensis este o microalgă cu proprietăți nutritive remarcabile, o cianobacterie verde-albastră, pluricelulară, cu formă spiralată și capacitate de a realiza fotosinteză, care crește în condiții de lumină intensă, temperaturi ridicate și medii alcaline.

Scop

Cultivarea spirulinei în fotobioreactoare aduce multiple avantaje, incluzând eficiența resurselor, controlul strict al mediului, spatiul redus necesar, și produse constante și de înaltă calitate. Aceste sisteme oferă o soluție sustenabilă și eficientă pentru producția de spirulină, optimizând atât costurile de operare, cât și impactul asupra mediului.

Material și Metode

Prin proiectare și execuție, a fost creat un flux biotehnologic reproductibil care utilizează materii prime și materiale non-toxice, prietenoase cu mediul, într-un mediu controlat. Echipamentul biotehnologic principal folosit pentru producția de *Arthrospira platensis* (Spirulina) este FotoBioReactorul (PBR). În funcție de etapele fluxului biotehnologic, vor fi utilizate trei FotoBioReactoare cu capacități diferite, adaptate fiecărei etape din procesul tehnologic (cercetare-dezvoltare, microproducție sau producție).

Toate FotoBioReactoarele folosesc aceeași tehnologie, datorită caracterului unitar al fluxului biotehnologic. PBR este conceput pentru cultivarea foto-trofică precisă a algelor și cianobacteriilor, având un sistem integrat de cultivare și monitorizare controlat de computer. Senzori suplimentari monitorizează parametri precum pH, temperatură și dO₂, iar întregul sistem este gestionat prin aplicația software PBR Control, care permite setarea parametrilor, vizualizarea datelor în timp real și accesul la distanță.

Rezultate

La finalul acestui flux biotehnologic complex, extractul de *Arthrospira platensis* obținut va îndeplini standardele de calitate și tehnologie, permițând obținerea de produse (preparate și suplimente) bogate în oligoelemente esențiale pentru organismele umane și animale. Adăugarea de spirulină în dieta peștilor poate ajuta la întărirea sistemului lor imunitar, prevenind bolile și contribuind la o creștere mai sănătoasă și mai rapidă. Spirulina este un supliment natural valoros care poate îmbunătăți nu doar imunitatea, ci și performanța generală a peștilor, fiind un aditiv ideal în hrana acestora, mai ales în condiții de creștere intensivă sau stres ambiental.

Concluzii

Prin cultivarea spirulinei în fotobioreactoare, se obțin multiple avantaje pentru hrana peștilor: o sursă eficientă de nutrienți esențiali, îmbunătățirea sănătății și imunității acestora, creștere mai rapidă și sustenabilitate ecologică. Fotobioreactoarele oferă o soluție inovatoare pentru producția de spirulină, contribuind astfel la o acvacultură mai ecologică și mai eficientă, cu beneficii majore atât pentru pești, cât și pentru mediul acvatic înconjurător.

Potențialul macroalgelor marine verzi ca alternativă pentru acvacultură

Alina Nicoleta DOBRE^{1,2}, Elena COMAN², Floricel Maricel DIMA^{2,3}, Lorena DEDIU¹

¹Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Facultatea de Științe și Ingineria Alimentelor

²Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură, Galați

³Universitatea „Dunărea de Jos din Galați, Facultatea de Inginerie și Agronomie, Brăila

email:dobre.alina@asas-icdeapa.ro

Cuvinte cheie: alge marine, hrană pentru pești, acvacultură, ingredient funcțional.

Linia de coastă a României este bogată în alge care ar putea fi valorificate. Printre algele verzi, *Ulva lactuca* se găsește în cantități semnificative în Marea Neagră. Având în vedere compoziția și proprietățile funcționale ale acestei alge, exploatarea sa în acvacultură este oportună și sustenabilă în contextul efectelor negative ale schimbărilor climatice asupra accesibilității proteinelor vegetale convenționale.

Scop

Lucrarea urmărește analiza beneficiilor și dezavantajelor integrării macroalgelor, în special *Ulva lactuca*, în hrana peștilor din acvacultură, cu scopul de a examina efectele acestora asupra imunității înăscute, a rezistenței la stres și a agenților patogeni, asupra creșterii precum și calității mușchilor file a peștilor din acvacultura, reducând dependența de sursele convenționale de proteine vegetale.

Materiale și metode

S-a efectuat o analiză sistematică a peste 50 de studii științifice, axată pe investigarea proprietăților bioactive ale biomasei de *Ulva lactuca*. Cercetarea a vizat compoziții cu efecte benefice asupra sănătății peștilor, impactul asupra imunității acestora, precum și rezistența la stres, în raport cu alimentația tradițională.

Rezultate

Studiul nostru a demonstrat că suplimentele pe bază de alge marine sau a extratelor acestora, influențează în mod favorabil sănătatea și creșterea peștilor, având o eficiență comparabilă cu imunostimulatorii convenționali și performanțe superioare față de grupurile de control. Această analiză susține integrarea algelor marine și a extractelor lor bioactive în dieta peștilor, subliniind totodată potențialele efecte sinergice ale acestor suplimente. Cu toate acestea, analiza a evidențiat diferențe semnificative între studii, precum și între speciile de pești și tipuri de alge marine, limitând posibilitățile generalizării concluziilor dincolo de contextul fiecărui experiment în parte.

Concluzii

Pe fondul presiunilor tot mai accentuate asupra stocurilor de pește sălbatic și a terenurilor agricole globale, algele marine ar putea fi o alternativă promițătoare, contribuind la

reducerea dependenței de alte ingrediente în hrana pentru animalele din acvacultură. Spre deosebire de alte componente alimentare, algele marine se remarcă prin beneficii ce depășesc rolul de simplă sursă de nutrienți, oferind avantaje suplimentare în alimentație. În contextul schimbărilor socio-ecologice și al interesului crescut al consumatorilor pentru alimentația sustenabilă, integrarea algelor marine în hrana peștilor din crescătorii, nu doar că promovează practicile de producție durabile, ci și contribuie la consolidarea unei imagini pozitive în industrie.

Ingrediente triacvabiotice obținute prin fermentații cu aportul bacteriilor lactice probiotice și al spirulinei

Dana Iulia MORARU^{2*}, Mihaela Aida VASILE¹, Mihaela COTĂRLEȚ¹, Leontina GRIGORE-GURGU¹, Maria Desimira STROE², Neculai PATRICHE², Gabriela Elena BHRIM¹

¹Facultatea de Știința și Ingineria Alimentelor, Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați

²Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură, Galați

email: dana.moraru@ugal.ro

Cuvinte cheie: *triacvabiotice, probiotic, fermentație lactică, Spirulina spp.,*

Tribioticele sunt produse care combină beneficiile funcționale ale sinbioticelelor (pre- și probiotice) cu cele ale postbioticelelor. Suplimentarea cu probiotice a hranei peștilor este o practică cunoscută și adoptată de specialiștii din domeniu pentru modularea microbiomului digestiv, cu efecte benefice asupra stării de sănătate și a calității vieții. Totodată, adăugarea de prebiotice în hrana peștilor, surse nutritive pentru microorganismele probiotice, echilibrează și amplifică procesele fiziologice și biochimice benefice microbiomului gastro-intestinal. O importanță deosebită în susținerea sistemului imunitar, în profilaxia bolilor infecțioase, în creșterea și vitalitatea peștilor au demonstrat-o și compușii postbiotici, metaboliți sintetizați de bacteriile probiotice, reprezentați de alicizi grași cu lanț scurt, vitamine, enzime, peptide, oligoglucide, etc.

Scop

Studiul a vizat obținerea unor produse fermentate, tribiotice, cu aplicații în acvacultură, prin fermentarea mediilor neconvenționale pe bază de furaj, biomasă de *Arthrospira platensis* (spirulină) și/sau zer, cu bacterii lactice cu potențial probiotic.

Material și Metode

S-au formulat diferite variante de medii fermentative pe bază de spirulină (biomasă uscată de *Arthrospira platensis* obținută la ICDEAPA Galați), furaj pentru pești (Premium select, 2 mm), în zer dulce sau apă. Culturile probiotice, *Lactocaseibacillus paracasei* MIUG BL13 (Colecția de Microorganisme MIUG) și FreshQ4 (cultură comercială, Chr. Hansen, Danemarca) au fost utilizate în procesele de fermentare derulate în condiții staționare, cu

agitare intermitentă, la temperatura de 37°C, timp de 48 de ore. Produsele fermentate au fost caracterizate din punctul de vedere al valorii nutritive și al proprietăților funcționale: activitate antioxidantă, activitate antimicrobiană, conținut de flavonoide totale și compuși fenolici.

Rezultate

Potențialul antioxidant și antimicrobian al probelor fermentate, precum și compoziția în compuși fenolici, flavonoide, peptide și glucide fermentescibile depinde de compoziția mediului fermentativ și de particularitățile metabolice ale culturilor starter utilizate. Produsul fermentat obținut prin fermentarea mediului pe bază de spirulină, furaj și apă cu starterul FreshQ4 a demonstrat un potențial antioxidant ridicat, de 37,01 % prin metoda DDPH și 71,49% prin ABTS. Totodată, acest produs fermentat este caracterizat prin cele mai mari valori în ceea ce privește conținutul de proteine solubile (48,01 mg/g s.u.), compuși fenolici (9,57 mg acid galic/g s.u.) și flavonoide (2,77 mg catehină/g s.u.). Produsul fermentat rezultat prin fermentarea mediului pe bază de zer, obținut în aceleași condiții de fermentare, a evidențiat o bună activitate antimicrobiană față de tulpina cu potențial patogen, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, având diametrul zonei de inhibiție de 31 mm.

Concluzii

Rezultatele obținute asigură premisele valorificării biomasei de spirulină în procese fermentative cu culturi de bacterii lactice cu potențial probiotic, pentru obținerea de ingrediente triacvabiotice cu aplicații în funcționalizarea hranei peștilor și pentru îmbunătățirea calității mediului acvatic.