



Cofinanțat de
Uniunea Europeană



DELTAICA NR. 6, 2025
TULCEA, ROMANIA

MINISTERUL INVESTIȚIILOR ȘI PROIECTELOR EUROPENE ÎN
CALITATE DE AUTORITATE DE MANAGEMENT PENTRU
PROGRAMUL DEZVOLTARE DURABILĂ

SMIS 2021 321108

"DEZVOLTAREA STAȚIEI DE MONITORIZARE A PEȘTELOR
MIGRATORI: STURIONI ȘI SCRUMBIE - ISACCEA"

DELTAICA

BULETIN DE INFORMARE ȘTIINȚIFICĂ

STUDIUL MIGRAȚIEI SCRUMBIILOR
ADULTE ÎN DUNĂRE

"POPULAȚIA DE SCRUMBIE DIN
REZERVAȚIA BIOSFEREI DELTA
DUNĂRII: EVALUARE ȘI CONSERVARE"

AUTORI: NĂSTASE AUREL, HONȚ
ȘTEFAN, PARASCHIV MARIAN, IANI ION
MARIAN, CERNIȘENCU IRINA, MIERLĂ
MARIAN



STATIESTURIONI.DDBRA.RO



Cofinanțat de
Uniunea Europeană



DELTAICA nr. 6, 2025
Tulcea, Romania

MINISTERUL INVESTIȚIILOR ȘI PROIECTELOR EUROPENE în calitate de Autoritate de
Management pentru Programul Dezvoltare Durabilă

smis 2021 321108

"DEZVOLTAREA STAȚIEI DE MONITORIZARE A PEȘTELOR MIGRATORI:
STURIONI ȘI SCRUMBIE – ISACCĂ"



BULETIN DE INFORMARE ȘTIINȚIFICĂ

Studiul migrației scrumbiilor adulte în Dunăre

"Populația de Scrumbie din Rezervația Biosferei Delta Dunării:

Evaluare și Conservare"

**Autori: Năstase Aurel, Honț Ștefan,
Paraschiv Marian, Iani Ion Marian, Cernișencu Irina, Mierlă Marian**

<https://statiesturioni.ddbra.ro>



Cofinanțat de
Uniunea Europeană



MINISTERUL INVESTIȚIILOR ȘI PROIECTELOR EUROPENE în calitate de Autoritate de Management
pentru Programul Dezvoltare Durabilă,

Cod apel: PDD/175/PDD_P2/OP2/RSO2.7/PDD_A15

Cod proiect: 321108

Titlu Proiect: **Dezvoltarea Stației de monitorizare a peștilor migratori: sturioni și scrumbie – Isaccea**

Titlu Apel: Conservarea biodiversității pentru a îndeplini cerințele directivelor de mediu - Proiecte etapizate

Beneficiar: ADMINISTRAȚIA REZERVAȚIEI BIOSFEREI DELTA DUNĂRII TULCEA

Partener 1: INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE "DELTA DUNĂRII"-I.N.C.D.D.D. TULCEA

Activitatea A.4. Acțiuni de conștientizare și informare suplimentară

Subactivitatea A.4.1. Buletin de informare

Date de Contact:

Administrația Rezervației Biosferei Delta Dunării

Website: <http://www.ddbra.ro>

<https://www.facebook.com/ARBDD>

© 2025, Editura Centrul de Informare Tehnologică Delta Dunării Tulcea, Romania

Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare Delta Dunării

Website: <http://www.ddni.ro/>

<https://www.facebook.com/INCDDD>

https://twitter.com/ddni_ddtic

Bun de tipar: iunie 2025

Editura CITDD Tulcea

Tiraj: 50

DELTAICA: ISSN 2286-0889



Introducere

Îmbunătățirea stării de conservare a speciilor din genul *Alosa sp.* din Delta Dunării este o prioritate ecologică și economică, având în vedere importanța acestor specii atât în biodiversitatea zonei, cât și în pescuitul comercial local. Printre acestea, *Alosa immaculata* (scrumbia de Dunăre) are o deosebită însemnătate, fiind nu doar una dintre resursele piscicole esențiale pentru comunitățile locale, ci și o specie de interes conservativ, protejată prin reglementări naționale și europene.

Scopul acestei cercetări este de a obține date esențiale privind comportamentul de migrație al adulților contranatanți de scrumbii în vederea reproducerii, element esențial pentru a asigura succesul generațiilor viitoare. Cunoașterea itinerarului, calendarului și intensității migrației de reproducere, în special în aria ROSCI0065 Delta Dunării, permite dezvoltarea unor măsuri de gestionare durabilă a populațiilor și adaptarea reglementărilor de protecție și pescuit la realitățile ecologice actuale.

Obiectivele urmărite includ aplicarea și testarea unor metodologii moderne și eficiente pentru monitorizarea migrației acestor specii, compararea acestora cu metodele tradiționale, și evaluarea riscurilor și beneficiilor asociate. Studiul se concentrează în principal pe *Alosa immaculata*, dar ia în considerare și celelalte două specii prezente în apele României – *Alosa maeotica* și *Alosa tanaica* – pentru o imagine completă asupra fenomenului migrator al genului *Alosa* în contextul Deltei Dunării.

Această abordare integrată are scopul de a sprijini deciziile de management conservativ și de a asigura un echilibru între utilizarea resursei și conservarea biodiversității în una dintre cele mai valoroase arii naturale din Europa.

Sub denumirea generică de scrumbii, în apele teritoriale și continentale ale României sunt prezente trei specii din genul *Alosa*: *Alosa immaculata* (scrumbia de Dunăre), *Alosa tanaica* (rizeafca) și *Alosa maeotica* (scrumbia de Marea Neagră). Dintre acestea, *A. immaculata* este specia cu cea mai mare importanță economică și ecologică în regiunea Deltei Dunării, fiind obiectul principal al pescuitului comercial în perioada migrației de reproducere. Celelalte două specii apar mai rar și sunt considerate accesorii în capturile realizate de pescarii locali.

Toate cele trei specii sunt migratoare anadrome, petrecând cea mai mare parte a ciclului lor de viață în Marea Neagră și intrând în fluviul Dunărea pentru reproducere. Aceste migrații se desfășoară pe distanțe semnificative și implică adaptări morfofiziologice importante. Ele sunt influențate de o serie de factori hidrologici, climaterici și antropici, ale căror efecte cumulative pot afecta direct succesul reproducător al populațiilor. În acest context, monitorizarea precisă a dinamicii migrației și identificarea zonelor preferate de reproducere devin esențiale pentru elaborarea unor planuri eficiente de conservare și exploatare sustenabilă.

Având în vedere statutul de specie protejată al *Alosa immaculata* la nivel european (inclusă în anexele II și V ale Directivei Habitat 92/43/EEC) și național (OUG 57/2007 și actualizările ulterioare), demersurile de cercetare și monitorizare dobândesc o importanță strategică. Datele rezultate din această activitate pot fundamenta măsuri concrete de management, inclusiv stabilirea perioadelor de prohibiție adaptate la realitatea migrației, protejarea zonelor de reproducere, controlul factorilor de presiune și orientarea politicilor de pescuit către o exploatare responsabilă.

Pentru a înțelege dinamica migrației de reproducere a scrumbiilor din genul *Alosa* în sectorul inferior al Dunării, cercetarea s-a desfășurat în cadrul sitului Natura 2000 ROSCI0065 – Delta Dunării, într-o perioadă cuprinsă între lunile martie și iunie, corespunzătoare intervalului migrator cunoscut pentru aceste specii.

Îmbunătățirea stării de conservare a speciilor genului *Alosa sp.* din Delta Dunării implică cunoașterea comportamentului de migrație al exemplarelor adulte contranatante de scrumbii spre zonele de reproducere pentru succesul reproducerii lor și asigurarea unei generații viitoare semnificative.

Motivul pentru care această sub-activitate este necesară: obținerea de date pentru gestionarea durabilă a uneia dintre principalele resurse pescărești din RBDD. Obținerea de date referitoare la calendarul, itinerariul și intensitatea migrației scrumbiilor în fluviu (ROSCI0065 Delta Dunării) necesită aplicarea metodologiilor cunoscute până la ora actuală cât și propunerea unor metode și mijloace tehnologice superioare aplicabile, dar la care trebuie puse în balanță riscurile și utilitatea datelor.



Sub termenul generic de Scrumbii sunt în apele din România 3 specii de *Alosa sp.* de la litoralul românesc al Mării Negre și de pe teritoriul continental românesc:

1. *Alosa maeotica* (Grimm 1901) (scrumbia de Marea Neagră, scrumbia de Azov sau scrumbia de Kerci), este o specie care momentan are o situație incertă la țărmul românesc (Năvodaru & Năstase, 2014). Se diferențiază de celelalte specii de Alose prin faptul că trăiește doar în mare și are un număr mai mic de spini branhiali pe primul arc branhial (33-46 Whitehead P.J.P, et al., 1984), de asemeni solzii carenei ventrale sunt mai ascuțiți decât la celelalte specii de Alose (Bănărescu, 1964, Oțel 2007).
2. *Alosa tanaica* (Grimm 1901) (rizeafca) răspândită în M. Neagră și Caspică, de unde urcă dar nu prea mult pe fluvii și intră și în ghiolurile adiacente. Corp puternic comprimat lateral. Spini branhiali 67-91. Lungime corporală nu depășește 22 cm, majoritatea având 14-20 cm. Pe laturi, după opercul, sunt 1-5 pete negre. Spinii branhiali mai lungi decât lamelele branhiale. Nu se păstrează simetria petelor pe ambele laturi. Specie eurihalină anadromă, care migrează pentru reproducere din mare în ape dulci curgătoare sau stagnante dulci și salmastre. lernează în mare și se apropie de țărm primăvara devreme, când apa are temperatura de cca. 6°C. Maturitatea sexuală se instalează la vârsta de 2-3 ani. Perioada de reproducere durează din aprilie până în iunie, la temperatura apei de 14-15°C. Prolificitatea este de 20-40.000 icre, care sunt depuse în mai multe porții, în zone cu fund nisipos, mâlos sau cu vegetație, la adâncimea de 1,5-2 m. Retragera adulților și puietului în mare are loc mai târziu decât scrumbia, până în noiembrie (Bănărescu, 1964, Oțel, 2007).
3. *Alosa immaculata* (Bennett, 1835) (scrumbia de Dunăre) cu fosta denumire *Alosa pontica* (Eichwald, 1838): răspândită în M. Neagră și Caspică, de unde urcă mult pe fluvii, iar în lacuri ajunge doar accidental. Corp moderat comprimat lateral. Vertebre 48-52, spini branhiali 34-69. Pleoapele adipoase lasă o fantă îngustă pupilară. Spinii branhiali nu depășesc lungimea lamelelor branhiale. Variabilitatea se manifestă la lățimea și grosimea corpului. Masculii sunt mai mici decât femelele. Specie pelagică eurihalină, ce trăiește în mare, iar în sezonul de reproducere urcă pe fluviile tributare, la distanțe de sute de kilometri. lernează în Marea Neagră la distanță de țărm și la adâncimi apreciabile (până la 90 m). Maturitatea sexuală se instalează la vârsta de 2-3 ani, la o lungime corporală de 20-30 cm. Este una din cele mai importante specii pentru pescuitul industrial în aria RBDD. În Marea Neagră se capturează ocazional un număr mic de exemplare la talioanele marine instalate pentru șprot și hamsie. Ponderele o constituie pescuitul în Dunăre, în perioada migrației de reproducere, la ave de scrumbie trase în derivă, lestate pentru pescuitul între ape sau aproape de fund. Perioada de pescuit se desfășoară pe toată perioada migrației, cu stabilirea unor intervale de prohibiție. (Bănărescu, 1964, Năvodaru, 1997, Oțel, 2007).

Scrumbia de Dunăre (*Alosa immaculata*) ca de altfel toate speciile genului *Alosa* sunt listate și protejate de următoarele reglementări UE și RO:

- **Directiva Habitate 92/43 EEC** (actualizată 2007) în:
 - Anexa II – specii de plante și animale de interes comunitar a căror conservare necesită desemnarea de arii speciale de conservare (SCI)
 - Anexa V – specii de plante și animale a căror recoltare din natură ar putea fi subiectul măsurilor de management
- **OUG 57/2007**, cu modificările și completările ulterioare (OUG 154/2008, L 49/2011) în:
 - Anexa 3 (echivalent Anexa II din Directiva Habitate)
 - Anexa 5A (echivalent Anexa V din Directiva Habitate)

Scrumbia de Dunăre (*A. immaculata*) are o mare însemnătate ecologică și economică în Dunăre în zona Deltei Dunării, fiind una dintre principalele ținte ale pescarilor comerciali, pe când celelalte 2 specii sunt specii accesorii la pescuitul comercial.



Material si metodă: *monitorizare, localizare habitate*

▪ Documentare

Pentru realizarea studiului s-au folosit referințele documentare de specialitate disponibile în biblioteca Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare Delta Dunării Tulcea (INCDDD Tulcea), aferente a două publicații științifice și perioade de timp:

- Buletinul Institutului de Cercetări și Proiectări Piscicole (1950-1983) cu 299 publicații științifice găsite despre pești;
- Analele Științifice ale Institutului Delta Dunării / Scientific Annals of the Danube Delta Institute (1993-2023) cu 126 publicații științifice ce au legătură cu peștii;

Totodată s-au folosit și alte materiale bibliografice de specialitate aparținând autorilor din cadrul INCDDD sau din afara Institutului (naționale și internaționale), o parte dintre ele incluse în lista bibliografică.

▪ Eșantioanele

Raportată la spațiu, populația de scrumbie de Dunăre a fost interpretată ca un sistem cu două compartimente majore: stocul cantonat în vestul și sud-vestul Mării Negre și compartimentul de ciclare, reprezentat pe de o parte de indivizii maturi sexual (indiferent că fac obiectul exploatarei sau nu) care efectuează migrația de reproducere în Dunăre, iar pe de altă parte de puiet, rezultantă a reproducerii, care intră în stoc (Năvodaru 1996, 1997, Năvodaru and Waldman 2003). Eșantioanele extrase au fost atât din compartimentul de ciclare, cât și din mare adică adulți migratori din Marea Neagră, Dunărea și brațele sale.

▪ Eșantionarea adulților migratori

Pentru a acoperi migrația adulților în spațiu s-au extras eșantioane în puncte/situri/toane diferite începând din Marea Neagră (zona Periteasca) – gurile de vărsare – brațele Dunării (în special brațul Sfântu Gheorghe principala cale de tranzit a scrumbiei spre locurile de reproducere) – Dunărea Unică la Isaccea (Mm 54) – Dunărea aproape de Cotu Pisicii (Mm 68-72) (**Harta Anexa 1**) (Mm=Mila marină=1852 m). Desfășurarea în timp a migrației este urmărită prin colectarea de eșantioane în perioada migrației de reproducere, respectiv martie-iulie, totodată s-au efectuat și unele pescuiri de control și în afara acestei perioade respectiv august-februarie.

Eșantioanele sunt extrase din capturile realizate de echipa de implementare tehnică a INCDDD Tulcea prin pescuiri experimentale/științifice pe baza Autorizațiilor de pescuit de la ANPA, Permiselor de Cercetare de la ARBDD, Avizelor PG de la Poliția de Frontieră și în conformitate cu Ordinul de Ministru nr. 1723 (**Fig. 2**), acte normative anuale valabile pentru fiecare an de studiu, inclusiv până la finele lui 2023.

Unelte folosite la pescuitul experimental al scrumbiei de Dunăre, unelte care se regăsesc și în autorizațiile de pescuit, sunt următoarele: setci / ave cu latura ochiului plasei între $a=24-28-30-32$ mm, Lungimea cosacului (setca) diferă $L=30$ m sau 100 m, înălțime ($h=1,8-2,5-3-4$ m), setca/ava poate fi de relon sau de nylon (multimonofilament sau monofilament).

Pentru a captura toată gama de scrumbii ce intră pe fluviu, adică începând cu scrumbii de la 2 ani și dimensiunea de 20 cm, conform formulei $a=K_1 \cdot L$ (unde a = mărimea laturii ochiului plasei în mm, L = lungimea peștelui în mm, K_1 =coeficient de formă care la scrumbia de Dunăre este $K_1=0,12$, acest K_1 este mai mare la speciile late 0,2 este mediu la speciile mijlocii 0,15 și mai mic la speciile înguste 0,1 după Adam et al., 1981) este necesară a se începe cu ochiul plasei $a=24$ mm. În cazul în care este mai ușor să se folosească masa exemplarului ce urmează a fi prins, mărimea laturii ochiului plasei se determină după formula $a=K_2 \cdot \sqrt[3]{m}$ unde a = mărimea laturii ochiului plasei în mm, m = masa/greutatea peștelui în grame, K_2 =coeficient de formă care este mai mare la speciile late 7, este mediu la speciile mijlocii 6 și mai mic la speciile înguste 5 după Adam et al., 1981).

Pescuitul s-a realizat în situri diferite începând de la Marea Neagră (Periteasca) cu setci/ave de scrumbie ($a=30$ mm) la staționar (pescuit pasiv cu unelte tip plasă) în apropierea malului, apoi urcând pe Dunăre până la Cotu Pisicii s-a efectuat pescuit activ în derivă cu unelte tip setcă/avă de scrumbie pentru capturarea scrumbiilor contranantate în straturile de apă ale Dunării: la suprafața apei, în masa apei (între ape) sau în apropierea fundului apei (la 1 m de substrat). Acest lucru se efectuează prin adăugarea unor greutatea la distanțe egale pentru pescuitul la fund sau scoaterea greutăților și adăugarea de flotori pentru pescuitul la suprafață în funcție de caracteristicile tehnice ale uneltei și condițiile hidrometeorologice pentru obținerea unor capturi semnificative de scrumbie.



S-au pescuit 21 de zile în anul 2022 respectiv 31 zile în anul 2023. În anul 2022 în perioada 15 martie-8 iulie plus un pescuit de control în 8 Decembrie 2022 totalizând 46 toane (pescuiți), cu o medie de 2,2 toane/zi. În anul 2023 s-a pescuit între 4 Februarie-22 Iunie un număr de 60 toane (pescuiți), cu o medie de 1,9 toane/zi. Perioada de pescuit a fost între orele 7:00-22:00. Lungimea toanei a fost de circa 2 Km cam 1 Mm (1852 m), iar lățimea de aproximativ 100 m (secțiunea românească a Dunării), S-au utilizat de obicei 1 barcă, dar uneori și 2 bărci, pescuind cu 1 cosac de 100 m de setcă. Cele mai mari capturi s-au realizat în apropierea fundului apei.

Procesul de pescuit activ în derivă este sintetizat astfel: lansarea uneltei (15 minute) – plutirea/curgere se poate face la rame sau la motor (45 minute pe o distanță de 1-2 km) – scoatere uneltei (20 minute), după care urmează întoarcerea motorizată – piribirirea/petrecerea uneltei pentru obținerea materialului biologic (1-2 ore) – pregătirea uneltei pentru următoarea toană când îți vine rândul pe toană (proces redat în **Fig. 3-5**) Totodată au fost obținute informații prețioase, dar și material biologic pentru comparație de la pescarii comerciali de pe fiecare toană de pescuit unde aceștia activau sau de la pescarii cu care INCDDD Tulcea are colaborare în vederea realizării prezentului studiu. Scrumbiile capturate sunt măsurate (lungimea totală=TL, lungimea la furcă=LF și standard=SL) cu ajutorul ihtiometrului (1 mm precizie/pas), cântărite (TW) cu ajutorul cântarului electronic (1g precizie / 5 kg) (**Fig. 6**), apoi se colectează cu un cuțit sau bisturiu circa 10-20 solzi din zona situată între linia laterală și dorsală pentru determinarea vârstei indivizilor. Pentru fiecare individ se determină sexul și se estimează gradul de maturare al gonadelor prin observare directă după scara cu VI stadii de dezvoltare ([Nikolski 1962](#); [Gheracopol și Selin, 1966](#)). De la exemplarele capturate sunt prelevate probe biologice (**Fig. 7**) pentru Laboratorul de Genetică al INCDDD Tulcea, probe de țesut/organe pentru Laboratorul de Chimie dar totodată sunt prelevate probe pentru analize microscopice sau se fac observații macroscopice privind prezența/absența paraziților și gradul de infestare cu paraziți în diverse organe ale scrumbiei.

Cu ajutorul măsurătorilor somatice realizate pe grup reprezentativ de indivizi (nu sunt aceeași indivizi capturați din nou) putem determina starea de îngrășare, bunăstare sau factorul de condiție (K), definită ca raportul dintre greutatea și cubul lungimii peștelui ([Nikolski 1962](#)), a fost propusă pentru prima dată de [Fulton T. \(1902\)](#), și calculată după [Ricker W.E. 1975](#)):

$$K=(W / LS^3)*100$$

în care: K=Coeficientul de îngrășare Fulton; W=greutatea(masa) totală a corpului; L=lungimea standard a corpului (măsurată de la vârful botului la baza cozii).

Determinarea vârstei adulților migratori (**Fig. 8**) se face prin citirea inelelor anuale de creștere de pe solzi folosindu-se microscopul binocular cu mărire de 1x10 ([Višnjić-Jeftić et al. 2009](#), [Baglinière et al. 2001](#), [Ciugunova 1959](#); [Vibert & Lagler 1961](#); [Gheracopol & Selin 1966](#); [Tesch 1968](#), [Yilmaz & Polat 2002](#)), totodată se determină și numărul inelelor de reproducere ce arată la a câta migrație este individul.

Alături acestor măsurători somatice s-au efectuat și măsurători meristice cu privire la numărul radiilor din înotătoare, numărul spinilor branhiali de pe primul arc branhial și de pe ceratobranhial, numărul solzilor de-a lungul liniei laterale sau se efectuează observații macroscopice de formă, fond, colorit pentru identificarea speciei și a o diferență de celelalte specii de *Alosa* din zona de studiu respectiv *Alosa tanaica* și *Alosa maeotica*.

Date referitoare la parametri fizico-chimici din punctele de eșantionare au fost extrase cu ajutorul multiparametrului Hach cu senzori pentru: pH, temperatura apei (°C), conductivitatea apei ($\mu S \cdot cm^{-1}$), cantitatea de oxigen din apă ($mg \cdot L^{-1}$), saturația de oxigen din apă (%). Adâncimea (cm) și transparența (cm) apei au fost identificate cu ajutorul discului Secchi cu diviziuni din 10 în 10 cm.

Coordonatele GPS de determinare a locației de prelevare a probelor s-a realizat cu ajutorul aplicației OsmAnd, instalată pe telefonul mobil sau cu ajutorul unui dispozitiv GPS Garmin.

Au fost realizate și observații cu privire la habitat (tipul corpului acvatic, tipul substratului, vegetația de mal, vegetația natantă sau submersă și acoperirea vegetală la suprafață și în masa apei) și la condițiile meteorologice (% acoperire cu nori, ploaie, vânt, valuri) din momentul prelevării probelor.

Datele hidrologice (nivelul) și temperatura apei sunt înregistrate pe Dunăre la Tulcea (<http://www.afdj.ro/ro/cotele-dunarii> Buletin Hidrometeorologic publicat de AFDJ Galați). Pozele au fost efectuate cu aparat foto Canon sau cu camera foto Samsung.



DELTAICA nr. 6, 2025
Tulcea, Romania

Statistica capturilor cuprinde înregistrările capturilor de scrumbie la pescăriile de pe brațele Deltei Dunării preluate de la Administratorul Rezervației Biosferei Delta Dunării (ARBDD).

Denumirea științifică și comună a speciilor de pești se face după Bănărescu (1964) cu revizuirile denumirilor științifice după Kottelat (1997), Kottelat & Freyhof (2007), Oțel (2007) și ultimele validări din bazele de date disponibile pe internet Froese & Pauly, 2023, Fricke et. al., 2023.

Fișele de date din teren (fișe, carnețele de solzi, biomăsurătorile din caiete, observațiile și notări din caiete preluate din observațiile de la pescuitul științific sau chiar de la pescarii din teren), toate se introduc într-o bază de date tabelară pe calculator în programul de calcul tabelar EXCEL, și în baza de date utilizată de programul de Estimare a Stocurilor de Pești (ESP), program creat în Turbo Pascal elaborat în cadrul Institutului Delta Dunării (Staraș et al., 1996).

Fișierele de date, au fost organizate într-o bază de date pe calculator, reprezentând eșantioanele prelevate în perioada 2022-2023, când au fost eșantionate un număr total de 1329 indivizi adulți migratori de scrumbie pentru cercetarea migrației scrumbiei (incluzând aici *Alosa immaculata*, *Alosa tanaica* și *Alosa maetotica*). Pentru anul 2022 s-au eșantionat un număr de 346 indivizi, iar în anul 2023 un număr de 983 indivizi, care constituie baza analizelor ulterioare.



Figura 2 Actele normative care au permis desfășurarea pescuitului științific (obținerea acestor acte a necesitat un timp și un efort suplimentar prin depunerea unei documentații etapizate)



Figura 3 Lansarea uneltelor pentru capturarea scrumbiilor adulte migratoare contranatante pe Dunăre



Figura 4 Plauca (plutirea uneltelor pe o distanță de 1-2 km în sensul curgerii apei Dunării) se realizează folosindu-ne de rame sau motor (ambarcațiunea cu motorul sunt cu licență de pescuit)



Figura 5 Scoaterea uneltelor de pescuit pentru obținerea materialului biologic



Figura 6 Măsurarea / cântărirea și determinarea sexului și gradului de maturare a gonadelor din materialul biologic obținut



Figura 7 Prelevarea probelor genetice și biologice necesare

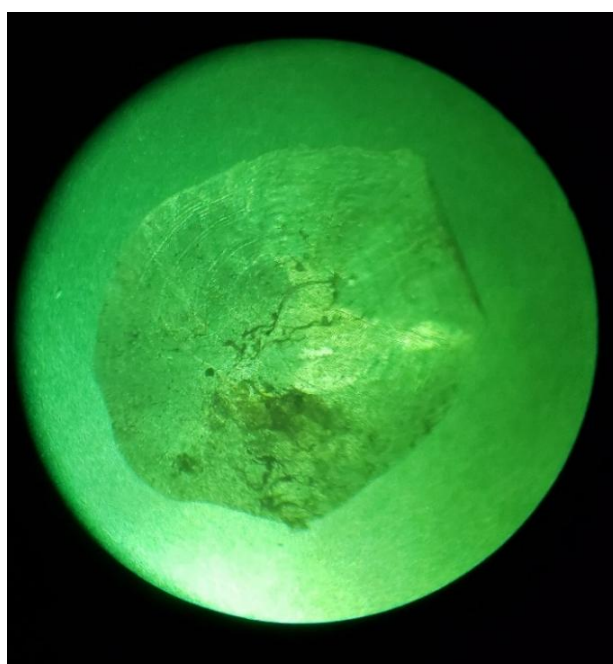


Figura 8 Determinarea vârstei și a câta migrație realizează individul, determinare la microscop binocular (vârsta 4 ani și e la prima migrație)

Indici ecologici

Rezultatele cantitative sunt exprimate în date de biomasă și densitate pe stație, pentru care se folosesc următorii indici ecologici analitici și sintetici, cu clasele lor (**Tab. 9**): dominanța, constanța, indicele de semnificație ecologică ecologică ([Gomoiu și Skolka, 2001](#); [Sârbu și Benedek, 2004](#)).



Tabel 9 Clasele pentru dominanță, constanță și indicele de semnificație ecologică

Dominanța (D)		Constanța (C)		Semnificația ecologică (W)	
Clasa	%	Clasa	%	Clasa	%
sporadic	D1< 1	foarte rar	C1=0-10	Accidentale incidentale	W1A<0.001
subrecedent	D2=1-2	rar	C2=10,1-25	Accidentale ocazionale	W1< 0,1
recedent	D3=2-4	accesorii	C3=25,1-45	accesorii	W2=0,1-1
subdominant	D4=4-8	constante	C4=45,1-70	asociate	W3=1-5
dominant	D5=8-16	euconstante	C5=70,1-100	complementare	W4=5-10
eudominant	D6>16			caracteristice	W5=10-20
				principale	W6>20

Realizarea bazei de date

Efortul de eșantionare și cercetare

Deplasările de eșantionare la scrumbia de Dunăre au fost realizate în lunile martie, aprilie, mai, iunie și iulie pentru fiecare dintre anii 2022 și 2023 (**Tab. 10**).

În perioada studiului au fost eșantionate un număr de 1276 exemplare adulte de scrumbie de Dunăre, din Marea Neagră (zona Periteașca) până în apropierea de limita vestică a RBDD (Cotu Pisicii la Mila Marină MM 68-75), capturi realizate în cea mai mare parte prin pescuit științific, iar pentru unele comparații au fost eșantionate și capturi de la pescarii activi de-a lungul toanelor de pescuit de la mare și de pe Dunăre. La toți cei 1276 indivizi eșantionați li s-a determinat sexul, vârsta, gradul de maturare al gonadelor și la a câta migrație este individul pe lângă măsurătorile somatice și meristice caracteristice (**Tab. 10, Anexa 1**).

Pe lângă cele 1276 exemplare de *Alosa immaculata* au fost capturate și exemplare de *Alosa tanaica* (17 exemplare în 2022 și 66 exemplare în 2023) și probabil 1 exemplar de *Alosa maeotica* ce necesită studiu amănunțit, mai ales de Genetică.

Tabel 10 Efortul de eșantionare la specia scrumbia de Dunăre (*Alosa immaculata*) – adulți

An	Număr Scrumbii adulte eșantionate						
	TOTAL adulți	Marea Neagră	Sf. Gheorghe	Sulina	Chilia	Tulcea	Dunărea Unică
2022	343	23	192	0	0	12	116
2023	916	57	116	0	11	0	732
Total	1276	80	308	0	11	12	848



Analiza și prelucrarea datelor statistice

Analiza datelor s-a estimat prin analiza unor fișier EXCEL (.xls) a capturilor înregistrate în anul 2022. și în anul 2023. De tipul redat în **Fig. 11**.

Aceste tabele Excel au constituit baza de calcul pentru analizele statistice ulterioare.

Figura 11 Fragment din baza de date realizată și utilizată în analize

Rezultate și Discuții

Migrația peștilor a fost privită totdeauna ca un fenomen adaptativ pentru îmbunătățirea creșterii, supraviețuirii și abundenței (Nikolski G.V, 1962). Strategiile migrației constau în optimizarea hrănirii, evitarea condițiilor nefavorabile, optimizarea succesului reproducerii și optimizarea balanței energetice (Northcote T. G.,1978). Migrațiile între habitatele de iernare-hrănire-reproducere sunt ciclice de regulă, ca și în cazul scrumbiei.

În primul rând trebuie specificat că în cazul scrumbiei, specia nu a fost afectată de barajele hidroenergetice construite pe Dunăre, deoarece locurile principale de reproducere sunt situate în aval de acestea, dar după acestea baraje specia nu mai urcă înspre amonte, puținele exemplare care mai ajung până aici se opresc la Porțile de Fier. Îndiguirile din lunca și Delta Dunării se pare ca nu au stresat populația de scrumbie de Dunăre, deoarece apele din lunca inundabilă ofereau pe de o parte condiții de îngrășare, pentru o parte din alevinii care erau purtați de curent în aceste locuri, dar și zone de distrugere a puilor blocați aici la retragerea apelor. Relevant este faptul ca producțiile cele mai mari s-au obținut după aceste îndiguiuri (Năvodaru 1997).

Regularizarea brațului Sfântu Gheorghe prin scurtarea cu cca 31,3 km (42,5 vechiul traseu-11,2 noul traseu) între km 16,5-20; 30-43; 50-58; 65-83, va avea probabil un impact asupra distanței de migrație a scrumbiei de Dunăre, cu probabilitatea mutării ușor spre amonte a sectorului de reproducere, deoarece migrația are loc în timp și spațiu până la maturarea gonadelor și depunerea pantei.

De asemenea, este de așteptat ca pe termen lung, meandrele regularizate să tranziteze de la ecosisteme fluviale la ecosisteme lacustre, cu consecințe și asupra structurii ihtiofaunei, în care probabil vor staționa și hrăni un timp mai îndelungat puii de scrumbie de Dunăre sau poate vor pieri nemaiaivând curent să ajungă spre mare.

Desfășurarea spațio-temporală a migrației depinde de factorii hidrometeorologici: nivelul, temperatura și turbiditatea apei de la gurile Dunării și Dunărea inferioară (Pavlov 1953; Bușniță 1959, Năvodaru et al. 1995).

Începutul migrației de reproducere este legat de atingerea unui anumit stadiu de maturare a produselor sexuale și de manifestarea unor activități hormonale, care modifică reacția peștilor la factorii externi (temperatura, curent de apă dulce), ce constituie stimuli de declanșare și orientare a migrației.

Modificările fiziologice creează o sensibilitate deosebită care determină peștii să reacționeze la diferențe de salinitate de 0,02‰, schimbări de temperatură de 0,03°C iar luminozitatea creează un fototropism pozitiv sau negativ (Niculescu-Duvăz 1959).

Studiile moderne de comportament ale scrumbiei în migrația de reproducere, se fac din ce în ce mai des în țări orientate spre cercetare avansată utilizând metoda marcării cu mărci radio sau ultrasonice și urmărirea continuă pe fluviu, cum e cazul speciei *Alosa alosa* în Franța (Acolas et al., 2004). În anul 1996 Năvodaru 1997 a testat capabilitatea scrumbiei de Dunăre de a purta mărci radio și ultrasonice, și a învățat utilizarea urmăririi sturionilor cu această tehnică, adusă și testată în Dunăre de



către cercetătorul american Boyd Kynard. Scrumbiile marcate (3 indivizi), au înotat cu marca (2,5-12g) au supraviețuit în tancul de proba 24 de ore, după care au murit. Ca urmare a însușirii acestei metode de studiu, s-a propus împreună cu cercetătorul american un proiect, care să permită achiziționarea mărcilor și receptoarelor de urmărire (radio și ultra sonice) și în măsura în care va fi finanțat, cercetările vor continua.

Deși au trecut mai bine de 27 de ani încă nu a fost finanțat un astfel de proiect cu fonduri pentru marcarea scrumbiei de Dunăre considerându-se de fiecare dată că specia nu rezistă foarte mult când este eliberată marcată și astfel există probabilitatea foarte mare ca individul să moară/să fie capturat, iar mărcile (care presupun un efort financiar mare) să se piardă. Pe de altă parte a luat amploare urmărirea sturionilor cu mărci și receptori și au fost acumulate date prețioase cu privire la migrația sturionilor, la care metodologia s-a dezvoltat și a avansat foarte mult.

În cadrul proiectului Anadrom am constatat și noi faptul că scrumbia de Dunăre poate supraviețui ex-situ o perioadă și după capturare (până la 2 ore), iar dacă se tratează apa cu substanțe, individul calmat poate supraviețui și mai mult. Astfel se pot atașa diverse mărci în funcție de mărimea exemplarului. Alegând perioada de prohibiție ca moment al experimentului, când presupunem că probabilitatea de a fi capturat de pescari este cea mai mică sau nulă dacă e respectată, am putea avea posibilitatea de a obține noi informații despre viteza de deplasare a exemplarelor spre amonte dar și alte observații mult mai aprofundate în cazul în care și numărul stațiilor de receptare s-ar înmulți de-a lungul fluviului.

Acest proiect poate fi considerat ca un deschizător de drumuri pentru studii moderne de marcarea la specia *Alosa immaculata* sau poate chiar utilizarea unor mărci radio-acustice și data loggere, care pot urmări exemplarele de scrumbie aflate în migrație, confirmând ipoteza că în anumite condiții de pescuit cu plase și scos exemplarele din plasă cu mare atenție într-un bazin cu apă cu substanțe calmante, exemplarele pot fi menținute vii un timp cât să li se atașeze mărci și să fie eliberate înapoi în mediul natural unde își reiau migrația, după o testare prealabilă a menținerii mărcii (**Anexa 1**).

În consecință, viabilitatea adulților ex-situ nu este aproape de 0 cum era cunoscut până acum, se cunoștea faptul că exemplarele de scrumbie de Dunăre mureau la impactul cu plasele de pescuit, așadar putem spune că scrumbiile pot rezista un timp apreciabil ex-situ, dar trebuie ținută seama de grija la manipularea exemplarelor vii și trebuie asigurate câteva condiții optime de supraviețuire și calmare a indivizilor.

Captura pe Unitate de Efort (CPUE)

Deoarece s-au practicat eforturi de pescuit diferite în cei 2 ani, pentru compararea rezultatelor s-a utilizat analiza Capturii Pe Unitate de Efort (CPUE) (exemplare/toană/cosac de setcă) pentru 2022 fiind 2,3 ex. scrumbie/toană/setcă (conform uniformizării cu datele istorice ar fi de 1,15) ceea ce reprezintă 66% dintre speciile capturate, rizeafca reprezintă 3 %, iar alte specii capturate în zona de studiu reprezintă 30% (**Tab.12**). Pentru 2023 fiind aproximativ de 15 ex. scrumbie/toană/setcă (conform uniformizării cu datele istorice ar fi de 7,4) ceea ce reprezintă că scrumbia deține 85% dintre speciile capturate, rizeafca reprezintă 6%, iar alte specii capturate în zona de studiu reprezintă 9% (**Tab.13**).

Pentru anul 2022 s-au pescuit 32 de zile în 101 toane capturându-se 517 indivizi din care 343 scrumbii și 17 exemplare de rizeafcă, iar în 2023 în 21 zile de pescuit totalizând un număr de 62 de toane s-au capturat 1082 indivizi (916 fiind scrumbie și 66 indivizi de rizeafcă) (**Tab. 12 și 13**).

După efectuarea tăieturilor de regularizare ale brațului Sf. Gheorghe, [Năvodaru 1997](#) a efectuat un pescuit experimental în perioada 11-15 mai 1995 pentru a verifica distribuția migrației pe vechea albie nerectificată și pe scurtătura dragată amonte de canalul Dunavăț. Pe meandra brațului a lucrat cu 5 cosaci de setcă fiind mai largă, iar pe canalul de regularizare doar cu un cosac de setcă, deoarece este foarte îngust.

Deoarece s-au practicat eforturi de pescuit diferite pe cele două albi, pentru compararea rezultatelor s-a utilizat analiza Capturii Pe Unitate de Efort (CPUE) (exemplare/toana/cosac de setcă) (**Tab. 12**). Pe vechea albie s-au capturat numeroase exemplare de scrumbie, iar pe scurtătură, s-a capturat un singur exemplar, dar analizând CPUE pentru cele două căi de migrație, putem spune că aproximativ 33% din scrumbii preferă deja calea cea mai scurtă. Acest pescuit a demonstrat că o parte din scrumbii migrează deja pe noile regularizări ale brațului Sf. Gheorghe și probabil în viitor numărul acestora va crește. De remarcat, migrarea numeroasă pe această scurtătură în comparație cu vechea albie a brațului, a altor specii și în principal a plăticii, care probabil iese din Razim prin canalul Dunavăț ([Năvodaru 1997](#)).



Tabel 12 Captura pe Unitate de Efort pentru anul 2022 (CPUE =ex/toana/cosac de setcă - se raportează la 100 m setca/avă dar comparația cu datele istorice presupune uniformizarea la suprafața din trecut)

Fișierul	Data / Perioada	Zona de eșantionare	Nr. ex. A.immaculata	Nr. ex. A. tanaica	Alte sp	TOTAL	Toane (1toana=2000 m)	Setca (1setca24-32=100 m)	CPUE (ex . A.i/toana/setca)	CPUE (ex. A.t/toana/setca)	CPUE (ex. Alte/toana/setca)	% A. immaculata	% A. tanaica	% Alte sp	Navodaru_97_Scrumbie	Navodaru_97_Alte sp
Alosa1	15-18 Martie 2022	Km 0-5 Gura Sf. Ghe.	58	1	0	59	4	4	3.6	0.1	0.0	98	2	0		
Alosa2	1-8 Aprilie 2022	Km 22-26 Sf. Ghe	17	10	33	60	38	1.2	0.4	0.2	0.7	28	17	55		
Alosa3	19-20 Aprilie 2022	Km 0-107 Sf. Ghe	43	0	9	52	10	1	4.3	0	0.9	83	0	17		
Alosa4	18-21 Aprilie 2022	Mm35 braț Tulcea	12	0	2	14	6	1	2.0	0	0.3	86	0	14		
Alosa5	2 Mai 2022	Mm 54 Dunărea Unică Isaccea	4	0	8	12	8	1	0.5	0	1	33	0	67		
Alosa6	3-5 Mai 2022	Km 2-26 Sf. Ghe	74	4	21	99	12	1.6	3.9	0.2	1.1	75	4	21		
Alosa7	15-28 Iunie 2022	Mm 68 Dunărea Unică Preoteasa	82	0	84	166	19	1.5	2.9	0	2.9	49	0	51		
Alosa8	5-8 Iulie 2023	Mm 68 Dunărea Unică Preoteasa	30	0	0	30	2	1	15.0	0	0	100	0	0		
Alosa9	8 Decembrie 2022	Marea Neagră - Sahalin	23	2	0	25	2	1	11.5	1	0	92	8	0		
32 zile			343	17	157	517	101	1.5	2.3	0.11	1.05	66	3	30		
Uniformizare cu datele istorice									1.15	0.06	0.53				0.6	9.74



Tabel 13 Captura pe Unitate de Efort la toanele efectuate pe Dunăre și brațele sale pentru anul 2023 (CPUE =exemplare/toană/cosac de setcă - se raportează la 100 m setca/avă dar comparația cu datele istorice presupune uniformizarea la suprafața din trecut)

Fisierul	Data / Perioada	Zona de esantionare	Nr. ex. <i>A.immaculata</i>	Nr. ex. <i>A. tanaica</i>	Alte specii	TOTAL indivizi	Toane (1toana=2000 m)	Setca (1setca24-32=100 m)	CPUE (ex. <i>A.i/toana/setca</i>)	CPUE (ex. <i>A.t/toana/setca</i>)	CPUE (ex. <i>Alte/toana/setca</i>)	% <i>A. immaculata</i>	% <i>A. tanaica</i>	% Alte sp
Alosa10	4 Februarie 2023	Marea Neagră - Periteașca	57	0	1	58	1	3	19	0	0.3	98	0	2
Alosa11	27-30 Martie 2023	Km 5-26 Sf. Ghe	116	4	1	121	11	1	10.5	0.4	0.1	96	3	1
Alosa12	6 Aprilie 2023	Km 20 brat Chilia	11	3	0	14	1	1	11	3	0.0	79	21	0
Alosa13	24-28 Aprilie 2023	Mm 68 Dunărea Unică Grindu	352	41	62	455	20	1	17.6	2.1	3.1	77	9	14
Alosa14	3 Mai 2023	Mm 68 Dunărea Unică Grindu	54	0	0	54	1	1	54	0	0.0	100	0	0
Alosa15	9-12 Mai 2023	Mm 68 Dunărea Unică Grindu	229	8	22	259	17	1	13.5	0.5	1.3	88	3	8
Alosa16	17 Mai 2023	Mm 68 Dunărea Unică Grindu	53	0	2	55	2	1	26.5	0	1.0	96	0	4
Alosa17	19-22 Iunie 2023	Mm 48 Dunărea Unică Ivanova-Somova	44	10	12	66	9	1	4.9	1.1	1.3	67	15	18
21 zile			916	66	100	1082	62	1	14.8	1.06	1.6	85	6	9
Uniformizare cu datele istorice									7.4	0.53	0.8			



Așa cum se anticipa în trecut s-a adevărat în prezent, încât odată cu trecerea timpului meandrele au început să colmateze la guri aproape total astfel că la nivelul anilor 2022-2023 foarte puține exemplare de scrumbie mai urmăresc traseul pe Dunărea Veche, cea mai mare parte a scrumbiilor migrează pe tăieturi (calea mai scurtă).

Factorii hidrometeorologici din RBDD în perioada studiului

Factorii hidrometeorologici și în special temperatura și nivelul apei, influențează dinamica migrației adulților reproducători de scrumbie de Dunăre ca efect asupra dinamicii mărimii populațiilor dar și asupra pescuitului, care de multe ori nu corespunde unei corelații semnificative (Năvodaru I. și al., 1994, Năvodaru I. și al., 1995).

1. Nivelul apei Dunării

În **figura 14** se observă o creștere constantă a temperaturii apei de la începutul anului până în August, temperatura optimă unei migrații masive este la 9-13°C când în 2022 a fost undeva în prima jumătate a lunii aprilie până în prima jumătate a lunii mai. Nivelul apei a fluctuat în martie cu cote de până la 200 cm, aprilie surprinzător cu cote scăzute, abia din a doua jumătate a lunii aprilie cota urcă iar spre 200 cm și se menține la 150 cm până în Iulie când începe să scadă sistematic, în august fiind sub 50 cm rMN. Ca atare perioada de prohibiție din 2022 pe primul sector (25 martie-3 aprilie) a prins o migrație cu factori hidrometeorologici neadecvați unei migrații semnificative pentru generarea unei viitoare generații puternice, doar ultimele 2 zile din prohibiție a permis migrarea unui eșantion semnificativ de indivizi pentru reproducere.

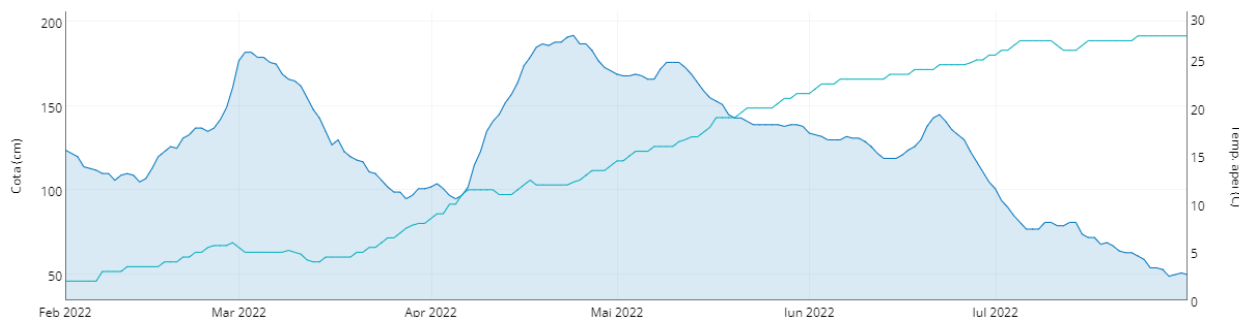


Figura 14 Nivelul (cota apei Dunării - poligon) și temperatura apei (linie) în primăvara-vara lui 2022 la stația de la Tulcea (<http://www.afdj.ro/ro/cotele-dunarii>)

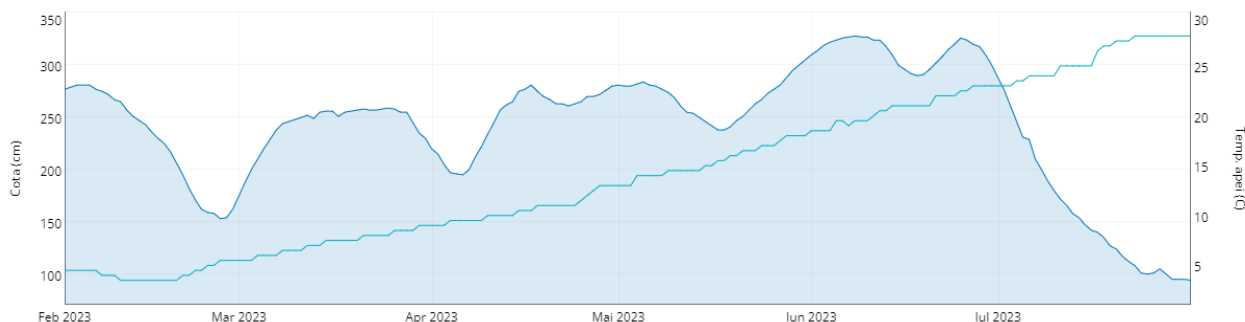


Figura 15 Nivelul (cota apei Dunării - poligon) și temperatura apei (linie) în primăvara-vara lui 2023 la stația de la Tulcea (<http://www.afdj.ro/ro/cotele-dunarii>)

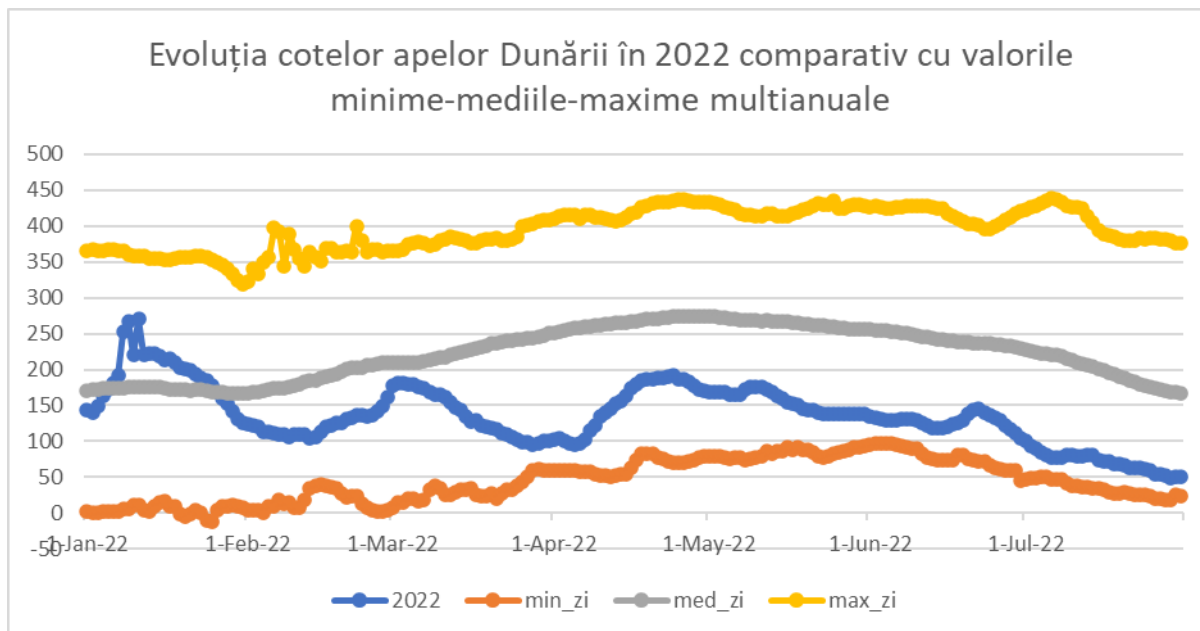


Figura 16 Nivelul în 2022 (până în august) comparativ cu minimele-mediile-maximele multianuale 1960-2021 la stația de la Tulcea (date analizate conform Buletinului hidrometeorologic al <http://www.afdj.ro/ro/cotele-dunarii>)

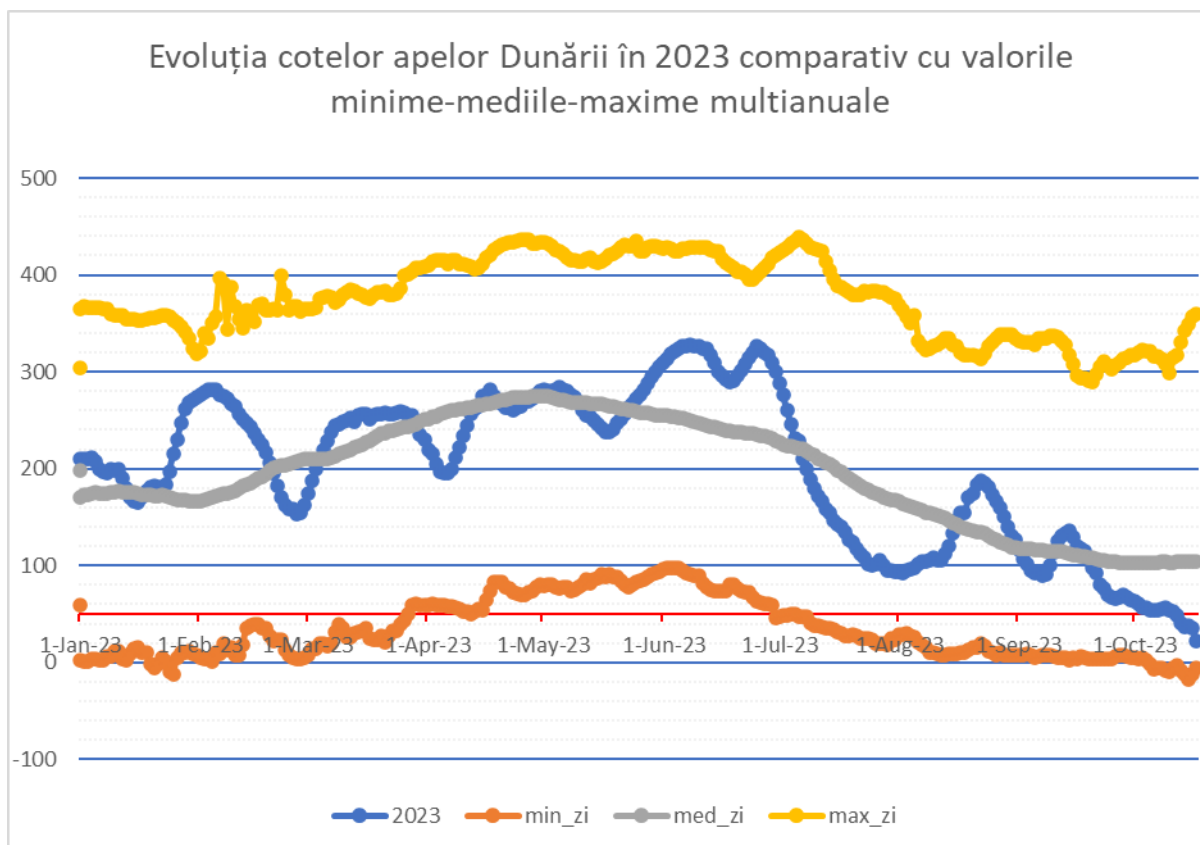


Figura 17 Nivelul în 2023 (până în prima jumătate a lui octombrie) comparativ cu minimele-mediile-maximele multianuale 1960-2022 la stația de la Tulcea (date analizate conform Buletinului hidrometeorologic al <http://www.afdj.ro/ro/cotele-dunarii>)



În **figura 15** se constată de asemeni o creștere constantă a temperaturii apei de la începutul anului până în august, fără fluctuații, temperatura optimă unei migrații masive este la 9-13°C când în 2023 a fost undeva în prima jumătate a lunii aprilie până în prima jumătate a lunii mai. Nivelul apei a fost în general crescut în primăvară, până la 300 cm rMN, fluctuând în martie între cote de 300 și 150 cm, în aprilie între 200 și 250 cm, iar lunile mai, iunie și chiar iulie au avut cote de peste 300 cm rMN după care din a doua jumătate a lui iulie începe să scadă sistematic, încât august, septembrie au cote sub 100 cm. Ca atare perioada de prohibiție din 2023 pe primul sector (20-29 martie) a prins o migrație cu factori hidrometeorologici neadecvați unei migrații semnificative pentru generarea unei viitoare generații puternice, încât prohibiția scrumbiei din 2023 a fost complet ratată, lucru demonstrat și de succesul reproducerii când numărul larvelor în vară a fost unul aproape de minimul istoric.

Din **figurile 16 și 17** se constată nivelul apei Dunării la stația Tulcea când în 2022 a fost un an cu cote mici sub media multianuală, chiar apropiat de minimul multianual pentru primele 8 luni ale anului, în schimb anul 2023 a fost unul cu cote peste media multianuală în primele 8 luni ale anului, dar după această perioadă cota a scăzut foarte mult chiar și sub linia roșie de 50 cm rMN la stația Tulcea, după care momentan se interzice folosirea setcilor în pescării.

2. Turbiditatea apei Dunării

Turbiditatea influențează intrarea scrumbiilor în Dunăre, și anume turbiditatea crescută a apei încetinește migrația, însă influența ei este mult mai mică decât a celorlalți factori. Pentru verificarea influenței turbidității apei Dunării asupra intrării scrumbiilor pe fluviu, [Năvodaru 1997](#) a analizat corelația dintre captura și turbiditatea apei la Sf. Gheorghe în doi ani 1988 și în 1993 când s-a constatat că această corelație dintre cele două variabile a fost mică.

Turbiditatea la coastele românești ale Mării Negre este determinată de conținutul de substanțe în suspensie de proveniență fluvială, marină, și planctonică. Turbiditatea este în vecinătatea gurilor Dunării de 50-1500 g/m³, în zona dintre gurile Dunării și 500-1000 m în larg de 20-300 g/m³, iar în larg de 0-20 g/m³ ([Bondar C., 1973](#)).

Transparența apei Dunării în RBDD în perioada de primăvară-vară 2022-2023 este cuprinsă în intervalul 30-80 cm, cel mai des întâlnită fiind transparența de 40 cm în perioada aprilie-mai, când nivelul apei Dunării este cel mai ridicat, de regulă.

3. Temperatura apei Dunării

Temperatura apei Dunării are un rol important asupra timpului de declanșare și evoluție a migrației scrumbiei de Dunăre.

Deși creșterile temperaturii și nivelului apei sunt aproape constante, totuși migrația în această perioadă este oscilantă, datorită probabil variației turbidității și vânturilor nefavorabile. Factorii hidrologici de la gurile Dunării, întrerup uneori desfășurarea migrației și perturbă stimulii de orientare ai scrumbiilor în drumul lor spre gurile Dunării. Condițiile hidrometeorologice influențează traseul și durata migrației în dreptul fiecărei țări, cu influențe în captura țărilor, care exploatează stocul de scrumbie de Dunăre ([Năvodaru 1997](#)).

Din **figurile 18 și 19** se constată că temperatura apei Dunării la stația Tulcea în 2022 a fost peste media multianuală cu mici excepții, în schimb anul 2023 a fost unul cu sub media multianuală dar cu lunile de vară mai călduroase decât media multianuală, chiar apropiate și egale cu maximele istorice.

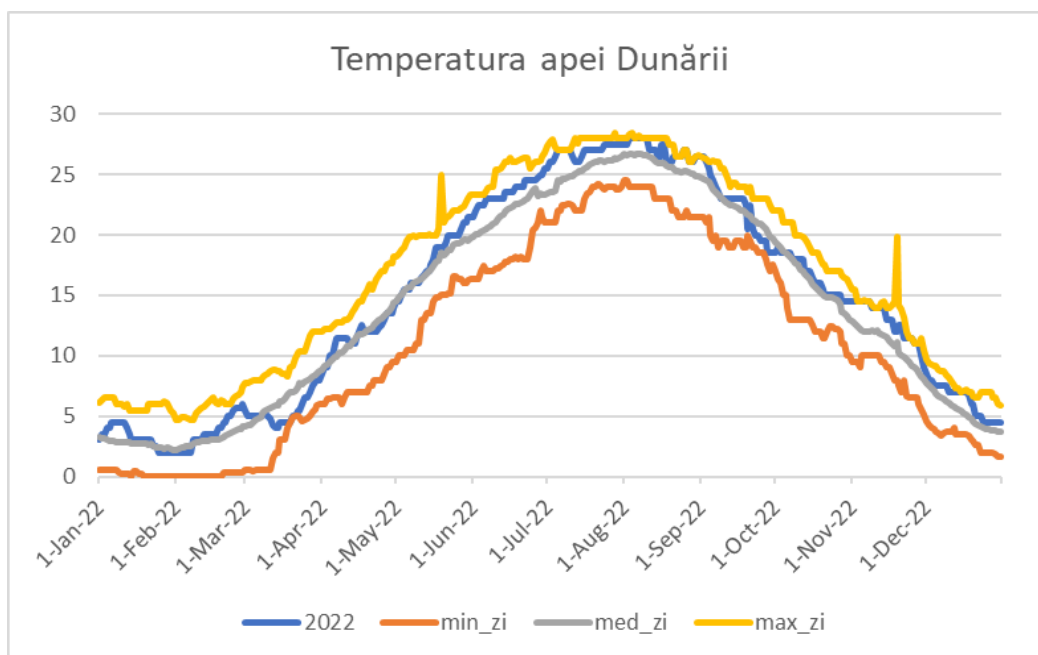


Figura 18 Temperatura apei în 2022 comparativ cu minimele-mediile-maximele multianuale (2009-2021) la stația de la Tulcea (date analizate conform Buletinului hidrometeorologic al <http://www.afdj.ro/ro/cotele-dunarii>)

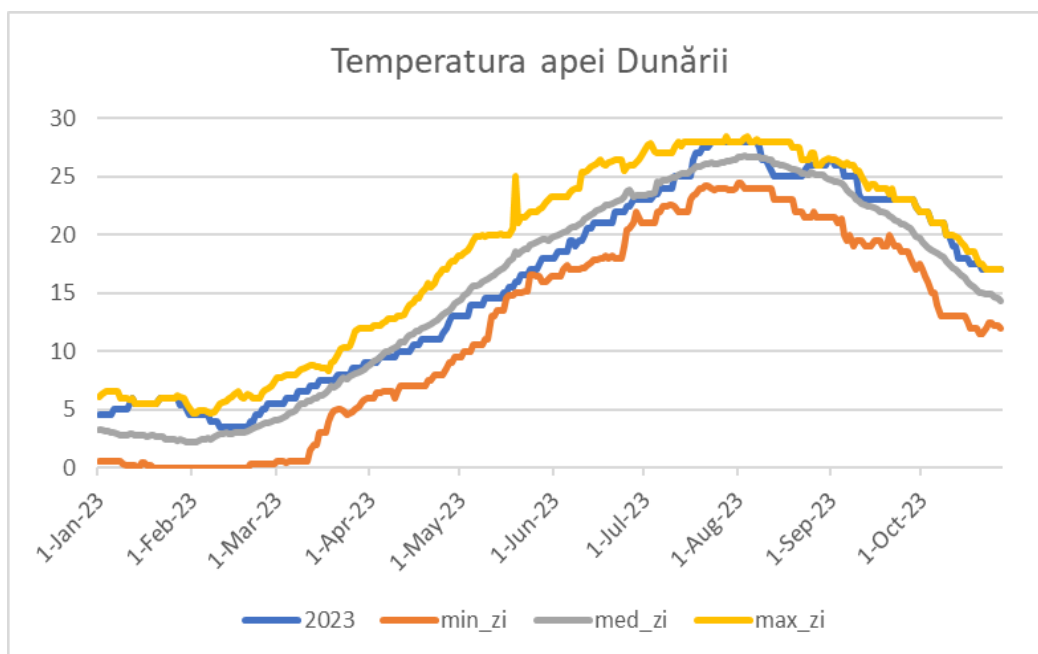


Figura 19 Temperatura apei în 2023 (până în prima jumătate a lui octombrie) comparativ cu minimele-mediile-maximele multianuale (2009-2022) la stația de la Tulcea (date analizate conform Buletinului hidrometeorologic al <http://www.afdj.ro/ro/cotele-dunarii>)

Demografia scrumbiilor adulte din RBDD

Pentru analiza datelor din 2022 s-au observat/capturat 343 exemplare *Alosa immaculata* și 17 exemplare *Alosa tanaica*, din care s-au măsurat/cântărit 329 exemplare de *A. immaculata* și 17 exemplare de *A. tanaica*. La *A. immaculata* s-a determinat vârsta la 329 exemplare, iar la 283 s-a determinat sexul; în schimb la *A. tanaica* la toate exemplarele capturate s-a determinat vârsta și la 15 sexul.



Pentru analiza datelor din 2023 s-au observat/capturat 916 exemplare *Alosa immaculata* și 66 exemplare *Alosa tanaica*, din care s-au măsurat/cântărit 762 exemplare de *A. immaculata* și 55 exemplare de *A. tanaica*. La *A. immaculata* s-a determinat vârsta la 762 exemplare, iar la 761 s-a determinat sexul; în schimb la *A. tanaica* s-a de determinat vârsta la toate exemplarele și sexul la 52 de exemplare.

Pentru probele de genetică și alte analize biologice s-au folosit datele și măsurătorile/determinările de la 241 exemplare de *Alosa sp.* (majoritatea din specia *A. immaculata* 226 exemplare) pentru anul 2022 respectiv 196 exemplare de *Alosa sp.* (majoritatea din specia *A. immaculata* 191 exemplare) pentru anul 2023.

Demografia pe vârste

În ceea ce privește specia *Alosa immaculata* (scrumbia de Dunăre) pentru anul 2022 **figura 20** arată dominanța indivizilor de 3 ani, în schimb indivizii mai în vârstă de 5 ani aproape că lipsesc, iar reproducătorii de 2 ani sunt în număr mic.

Pentru anul 2023 structura pe vârste arată valori echilibrate pentru indivizii de 3 și 4 ani dominanți, iar celelalte clase de vârste sunt ne semnificative conform **figurii 21**.

La specia *Alosa tanaica* (rizeafca), pentru anul 2022 **figura 22** arată dominanța indivizilor de 2 și 3 ani, rar încep să migreze și cei de 1 an, mai mult pentru hrănire în apele dulcicole căci încă nu au dezvoltat gonadele la 1 an.

Pentru anul 2023 structura pe vârste arată valori ridicate pentru indivizii de 2 ani dominanți, iar celelalte clase de vârste au valori reduse conform **figurii 23**.

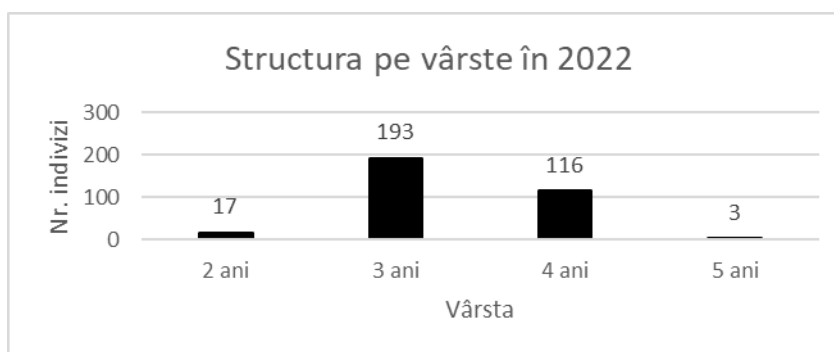


Figura 20 Structura pe vârste pentru indivizii migratori de *Alosa immaculata* capturați la pescuitul științific în 2022

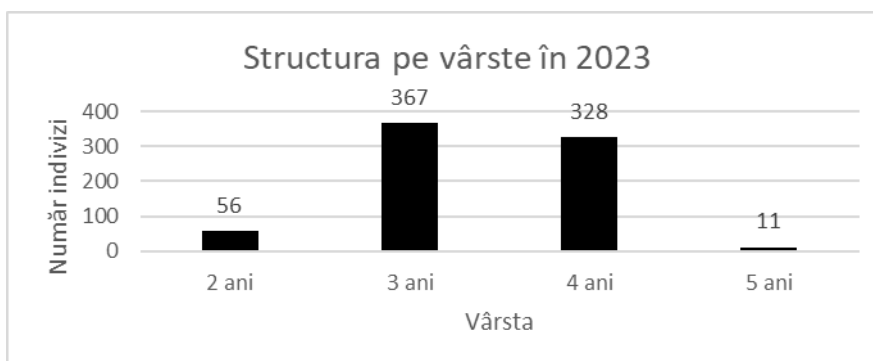


Figura 21 Structura pe vârste pentru indivizii migratori de *Alosa immaculata* capturați la pescuitul științific în 2023

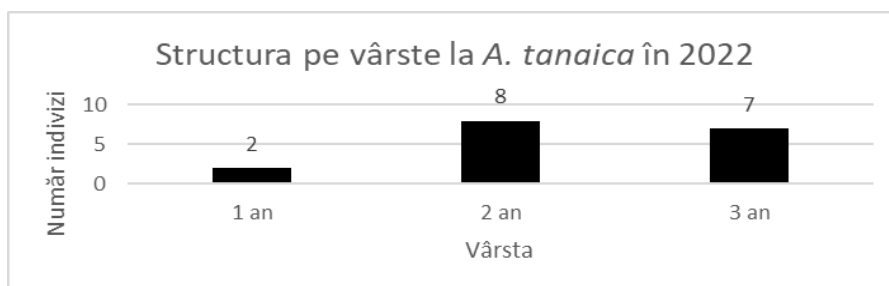


Figura 22 Structura pe vârste pentru indivizii migratori de *Alosa tanaica* capturați la pescuitul științific în 2022

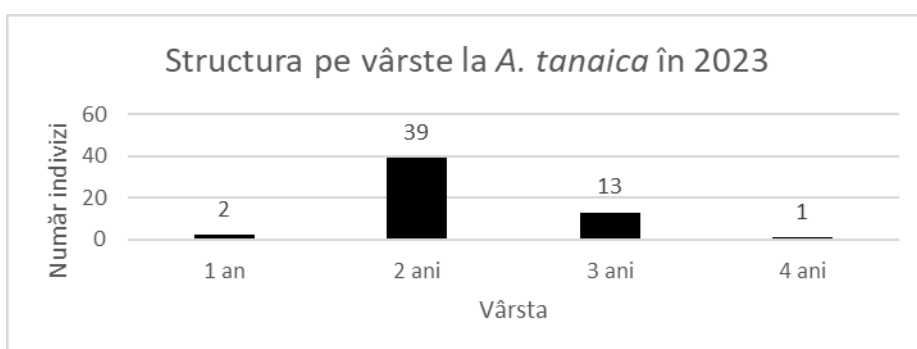


Figura 23 Structura pe vârste pentru indivizii migratori de *Alosa tanaica* capturați la pescuitul științific în 2023

Demografia pe sexe

Raportul procentual pe sexe la specia *Alosa immaculata* (scrumbia de Dunăre) pentru anul 2022 **figura 24** arată reducerea procentuală a masculilor odată cu înaintarea în vârstă, iar reproducătorii per total sunt dominați de femele, raportul masculi/femele fiind unul supraunitar (1,36).

Pentru anul 2023 structura pe sexe arată valori echilibrate, dar atipice deoarece la vârsta de 2 ani când dominau masculii acum domină femelele, dar per total domină ușor femelele, totuși raportul este aproape egal (1,1) conform **figurii 25**.

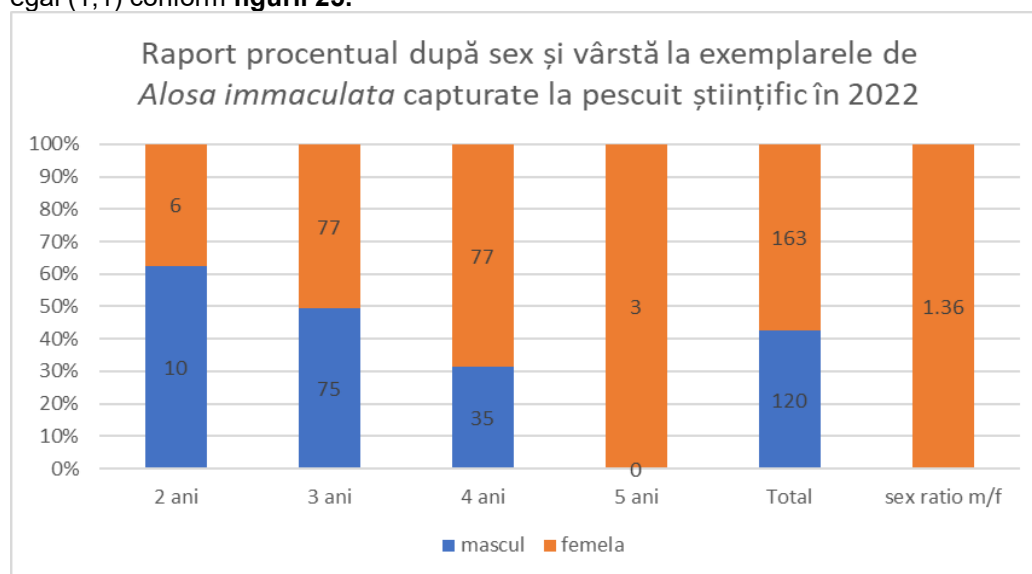


Figura 24 Structura pe vârste și sexe pentru indivizii migratori de *Alosa immaculata* capturați la pescuitul științific în 2022

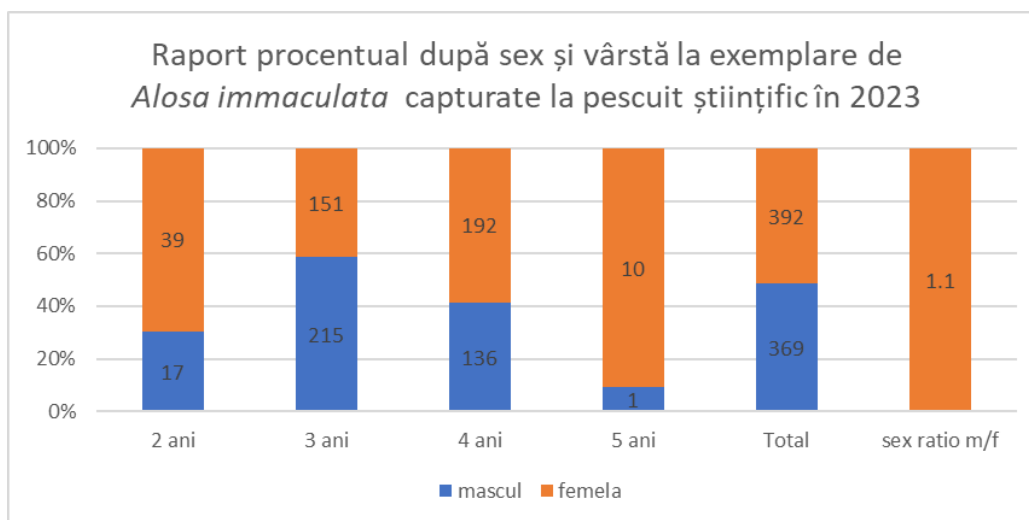


Figura 25 Structura pe vârste și sexe pentru indivizii migratori de *Alosa immaculata* capturați la pescuitul științific în 2023

Structura pe dimensiuni

La specia *Alosa immaculata* pentru cei 2 ani de studiu, **tabelele 26 și 27** arată o constanță între valori sau foarte mici diferențe precum Lungimea totală medie (LTmedie) este 29 cm și biomasa medie (Wmedie) per individ de 220 g. Totodată aceleași observații de valori constante între cei 2 ani de studiu sunt și pentru *Alosa tanaica* cu LT medie 18,6 cm și 57 grame (**tabelele 28 și 29**).

Structura pe vârste și dimensiuni

Specia *Alosa immaculata* în anul 2022 (**tabel 26**) prezintă indivizii de 2 ani cu LT de 23 cm cu 106 grame, cei de 3 ani 28 cm cu 188 grame, cei de 4 ani cu LT medie de 32 cm cu 265 grame și cei de 5 ani cu 35,3 cm cu 350 grame per total indivizii se încadrează în intervalul 19-36 cm și 85-385 grame.

Tot specia *Alosa immaculata* dar în anul 2023 (**tabel 27**) prezintă indivizii de 2 ani cu LT de 21,5 cm cu 105 grame, cei de 3 ani 27,2 cm cu 177 grame, cei de 4 ani cu LT medie de 30,2 cm cu 237 grame și cei de 5 ani cu 33,8 cm cu 318 grame per total indivizii se încadrează ca și în anul precedent în intervalul 19-36 cm și 85-385 grame.

Specia *Alosa tanaica* în anul 2022 (**tabel 28**) prezintă indivizii de 1 an cu LT de 14 cm cu 18 grame, cei de 2 ani 17,6 cm cu 42 grame, cei de 3 ani cu LT medie de 22,1 cm cu 86 grame per total indivizii se încadrează în intervalul 13,8-27 cm și 18-133 grame.

Specia *Alosa tanaica* în anul 2023 (**tabel 29**) prezintă indivizii de 1 an cu LT de 14 cm cu 23 grame, cei de 2 ani 18,1 cm cu 50 grame, cei de 3 ani cu LT medie de 20,8 cm cu 80 grame și cel de 4 ani cu 22,5 cm cu 105 grame, per total indivizii se încadrează în intervalul 13,7-22,5 cm și 22-105 grame.

Constatăm că specia *Alosa immaculata* (Scrumbia de Dunăre) are talia mai mare decât rizeafca cum este dat în literatura de specialitate, dar cu vârste mai scăzute decât era cunoscută în istorie, totuși majoritatea indivizilor se încadrează în limitele identificate de-a lungul timpului, în RBDD, dar lipsind extremele superioare de peste 40 cm (**Oțel 2007** dă un maxim de 45 cm). Specia *Alosa tanaica* (rizeafca) este de talie mai mică decât scrumbia de Dunăre dar se constată că unii indivizi depășesc dimensiunea maximă constatată de-a lungul timpului (exemplare de peste 20 cm maximul lui LT după **Oțel 2007** este depășit și în anul 2022 și în 2023). Foarte probabil că apariția exemplarelor peste maximul istoric să se datoreze capturilor scăzute de rizeafcă din ultimul deceniu, ca urmare a faptului că nicio unealtă autorizată în RBDD nu poate captura specia, ceea ce face ca specia să se dezvolte peste mărimea ei regulată, cunoscând faptul că peștele are o creștere continuă. Foarte rar unele exemplare sunt capturate accidental la unele unelte prinse prin agățare de plase, în gură sau mai rar operculi. Totodată trebuie specificat și faptul că talienele gigant de la coasta Mării Negre sunt din ce în ce mai rare, cele care capturau cantități semnificative de PMM (pește marin mărunț), inclusiv rizeafcă. În schimb scrumbia este anual supusă presiunii pescuitului intensiv.



În concluzie, scrumbia de Dunăre se află într-un ușor proces de reducere a dimensiunii și vârstelor mari cel mai probabil repercusiune a intensificării pescuitului, în schimb la rizeafcă se constată o creștere a dimensiunii indivizilor, ca dovadă a neexploatării regulate.

Tabel 26 Structura pe vârste și dimensiuni și indicele Fulton pentru indivizii migratori de *Alosa immaculata* capturați la pescuitul științific în 2022

ALOSA IMMACULATA		LT (cm)		W (g)		Media
Vârsta	Nr. indiv.	Limite	Media	Limite	Media	Fulton
2 ani	17	19-25.6	23	85-138	106	1.31
3 ani	193	21-33	28	87-317	188	1.32
4 ani	116	28-35	32	164-385	265	1.26
5 ani	3	34.4-36	35.3	336-376	350	1.23
Total / Media	329	19-36	29	85-385	220	1.32

Tabel 27 Structura pe vârste și dimensiuni și indicele Fulton pentru indivizii migratori de *Alosa immaculata* capturați la pescuitul științific în 2023

ALOSA IMMACULATA		LT (cm)		WT (g)		Media
Vârsta	Nr. indiv.	Limite	Media	Limite	Media	Fulton
2 ani	56	17-25	21.5	85-138	105	1.57
3 ani	367	22-32	27.2	80-292	177	1.37
4 ani	328	26.2-34	30.2	158-350	237	1.33
5 ani	11	32.5-35.5	33.8	249-364	318	1.35
Total / Media	762	19-36	29	85-385	219.6	1.39

Tabel 28 Structura pe vârste și dimensiuni și indicele Fulton pentru indivizii migratori de *Alosa tanaica* capturați la pescuitul științific în 2022

ALOSA TANAICA		LT (cm)		W (g)		Media
Vârsta	Nr. indiv.	Limite	Media	Limite	Media	Fulton
1 an	2	13.8-14.4	14.1	18-19	18.5	1.06
2 an	8	15.8-20	17.6	21-93	42	1.20
3 an	7	20-27	22.1	70-133	86	1.23
Total / Media	17	13.8-27	19.1	18-133	57	1.29

Tabel 29 Structura pe vârste și dimensiuni și indicele Fulton pentru indivizii migratori de *Alosa tanaica* capturați la pescuitul științific în 2023

ALOSA TANAICA		LT		WT		media
Vârsta	Nr. indiv.	Limite	Media	Limite	Media	Fulton
1 an	2	13.7-14.5	14.1	22-24	23	1.25
2 an	39	14-20.9	18.1	19-76	50	1.35
3 an	13	19-22	20.8	56-103	80	1.43
4 an	1	22.5	22.5	105	105	1.31
Total / Media	55	13.7-22.5	18.6	22-105	57	1.40

Ritmul de creștere dat de relația Lungime-Greutate

Relația lungime-greutate, are o mare valoare în practica de cercetare, în sensul că după ce se fac mai multe măsurători lungime-greutate a indivizilor, se stabilește această relație, iar în continuare se fac numai măsurători de lungime, urmând ca determinarea biomasei să se facă prin calcule, cu un grad de eroare cunoscut și acceptat în studiul pescăriilor. Relația lungime-greutate a fost calculată pentru fiecare migrație din perioada 2022-2023: pentru *Alosa immaculata* (Fig. 30 și Fig. 31) respectiv *Alosa tanaica* (Fig. 32 și Fig. 33) în care se constată un grad foarte ridicat de corelație pozitivă. Reprezentarea grafică și expresia matematică a relației lungime-greutate sunt instrumente utile a căror precizie este acceptată în studiul pescăriilor.

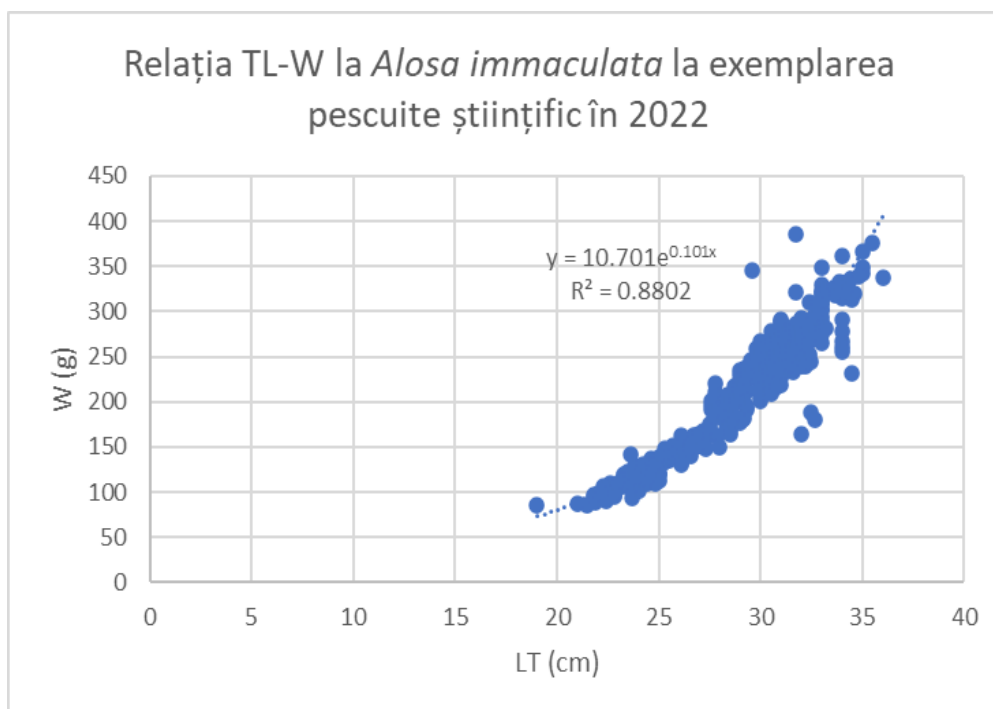


Figura 30 Relația Lungime-Greutate pentru anul în studiu 2022 la specia *Alosa immaculata* ($p < 0,05$)

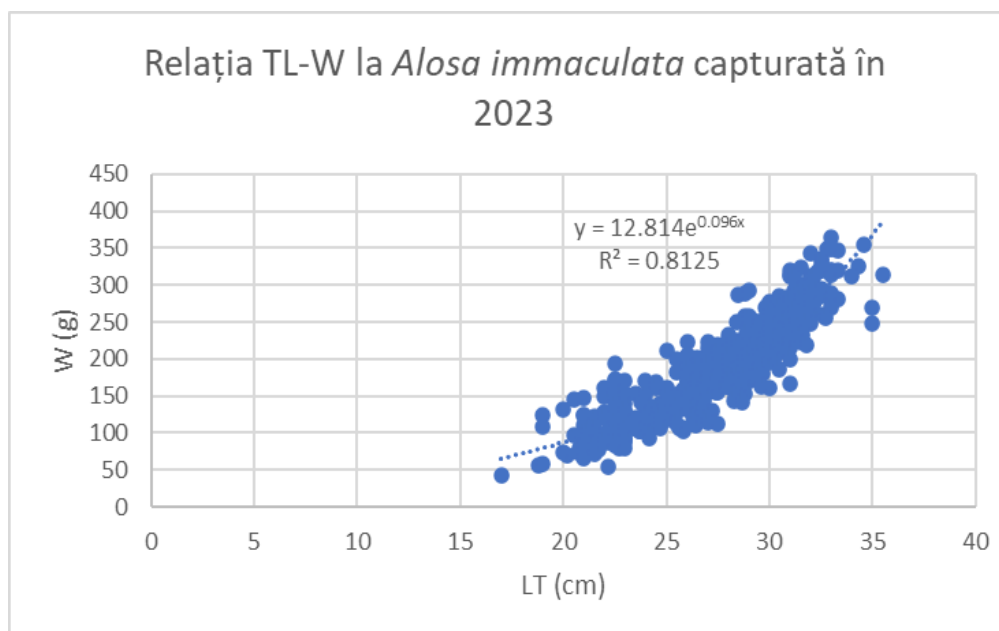


Figura 31 Relația Lungime-Greutate pentru anul în studiu 2023 la specia *A. immaculata* ($p < 0.05$)

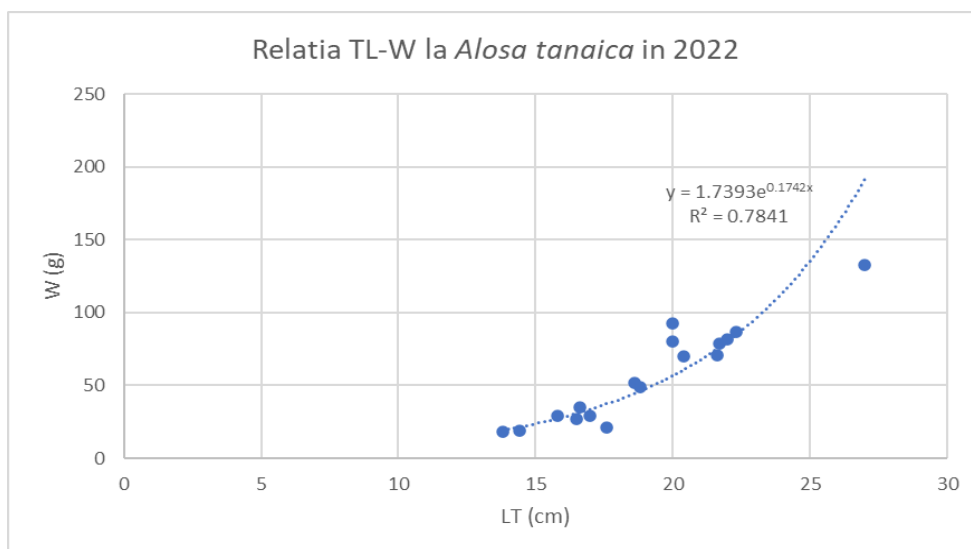


Figura 32 Relația Lungime-Greutate pentru anul în studiu 2022 la specia *Alosa tanaica* ($p < 0.05$)

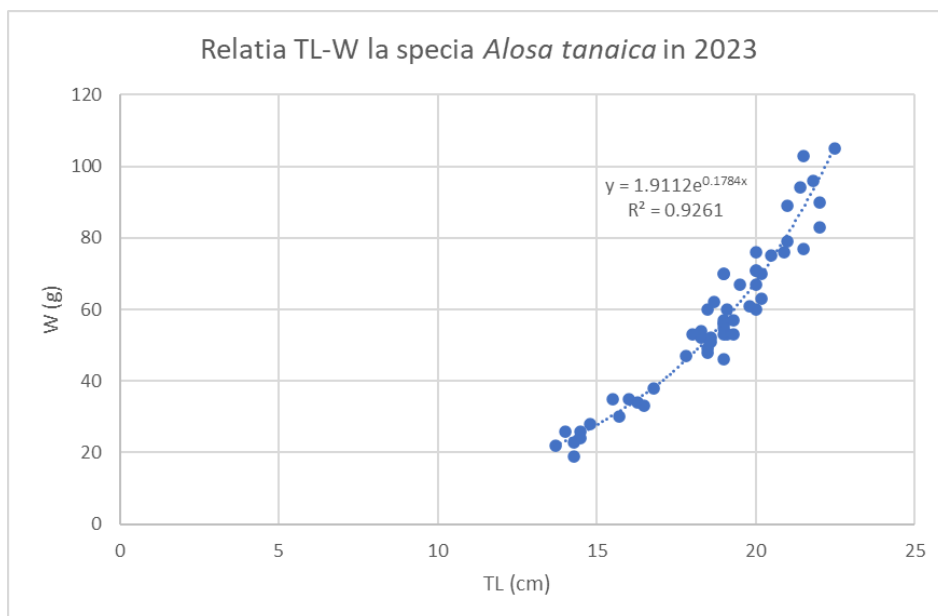


Figura 33 Relația Lungime-Greutate pentru anul în studiu 2023 la specia *Alosa tanaica* ($p < 0.05$)

Ecuatiile de creștere după regresia lineară *vârstă-lungime* pot fi utilizate cu încredere la studii asupra scrumbiei atât pentru lungimea totală a peștelui cât și pentru lungimea standard.

Mărimea stocurilor migratoare – dinamica și parametrii de creștere

Analizând structura pe vârste a stocurilor de reproducători, constatăm că scrumbia de Dunăre este o *populație de tip II*, după clasificarea lui [Monastîrski G.N. \(1953\)](#), în care *completarea*, formată din indivizi aflați la prima reproducere este majoritară față de *rest*, format din indivizi cu reproducere repetată.

Maturarea la vârste diferite, constituie o adaptare de conservare a populațiilor, în care dacă recrutarea unui an sau doi este slabă, datorită condițiilor nefavorabile ale mediului, indivizii cu maturare tardivă vor asigura descendența necesară refacerii stocurilor ([Năvodaru 1997](#)).

În timp, structura pe vârste și sexe a scrumbiilor migratoare, cunoaște modificări pe măsura desfășurării migrației, care sunt diferite de la an la an (**Tab. 6.2.3.4.6.1**). Sex-ratio (raportul masculi / femele M/F) supraunitar arată dominanța masculilor, subunitar dominanța femelelor, iar egal cu 1 (unitar) este la echilibru.



Din **tabelele 34 și 35** reiese că în unii ani exemplarele tinere (2 ani) scad numeric în timp pe parcursul desfășurării migrației (martie-iunie), iar cele mai în vârstă cresc (2022), iar în alți ani situația este inversă (2023). Pe sexe s-ar părea că în timp pe durata migrației masculii tineri scad, iar femelele mai vârstnice cresc numeric spre mai-iunie, însă nu în mod prea evident.

Câteva din observațiile din perioada studiului sunt că în 2022-2023 cu mici excepții: la 2 ani nu există diferențe evidente de dimensiuni (lungime și greutate) între sexe, abia de la 3 ani masculul este ușor mai lung dar mai slab decât femela de 3 ani, femelele de la 4 ani sunt și mai lungi și mai grele decât masculii și apar mai frecvent mai târziu din aprilie-mai, iar masculii sunt mai frecvenți din martie-aprilie (**tabelele 34 și 35**). Astfel putem afirma că perioadele de prohibiție din 2022 respectiv 2023 au protejat mai mult un lot sărac în indivizi, iar în cadrul acestui lot indivizii mai numeroși au fost masculii de 2 și 3 ani, iar femelele reproducătoare de 3-4 ani au fost protejate abia către sfârșitul perioadei de prohibiție, în ultimele 2 zile. Deși s-a mizat pe schimbările climatice din ultimele decenii, ultimii 2 ani au fost ușor atipici cu primăveri reci, ca atare factorii hidrometeorologici au fost neadecvați unei migrații susținute a scrumbiei în perioada de prohibiție de pe primul sector, ceea ce ne face să afirmăm că prohibiția a fost una ratată pentru scrumbia de Dunăre, deoarece specia a început să migreze masiv, susținut, semnificativ de la ultimele 2 zile din martie și primele zile din aprilie. Din păcate nu se vor putea stabili exact niciodată factorii hidrometeorologici favorabili unei migrații semnificative generatoare de urmași numeroși, ci se va estima aproximativ perioada optimă istoric vorbind conform mediilor multianuale, dar puterea de decizie ar trebui să stea în mâna Guvernatorului RBDD și Președintelui ANPA care pot interveni rapid în caz de neconcordanță între migrația optimă de indivizi și condițiile hidrometeorologice favorabile. Trebuie specificat și faptul că factorii hidrometeorologici favorabili unei migrații susținute nu se suprapun decât întâmplător cu sărbătorile pascale, așa cum în alți ani se declarau perioadele de prohibiție în funcție de acestea, ca atare este eronată declanșarea perioadei de prohibiție la scrumbie ținând cont de sărbătorile de Paști și Florii.

Tabel 34 Dinamica numerică pe perioade de migrație pe sexe / dimensiuni a indivizilor migratori de *Alosa immaculata* capturați la pescuitul științific în 2022 (M/F=raport masculi/femele, raportul supraunitar arată dominanța masculilor, subunitar dominanța femelelor, iar egal cu 1 (unitar) este la echilibru)

Vârsta	Sex Sex ratio	Nr. ex.	LT (cm)	LF (cm)	LS (cm)	W (g)	Marea Neagra dec.	Dunăre martie	Dunăre aprilie	Dunăre mai	Dunăre iunie	Dunăre iulie
2 ani	Mascul	10	23	21	20	113	0	0	7	2	1	0
	Femelă	6	23	21,1	21	99	1	0	1	0	4	1
	M/F						0.0		7.0		0.3	0.0
3 ani	Mascul	75	28.0	24.6	23.1	188	0	18	37	11	7	2
	Femelă	75	29.5	25.6	25.3	225	13	16	11	22	13	0
	M/F						0	1.1	3.4	0.5	0.5	
4 ani	Mascul	35	30.3	26.4	25.9	224.2	0	1	8	13	0	13
	Femelă	79	32.4	28.2	27.7	285	9	22	8	26	2	13
	M/F						0	0.05	1	0.5	0	1
5 ani	Mascul						0	0	0	0	0	0
	Femelă	3	35.3	30.6		350	0	0	0	0	1	2
	M/F										0	0



Tabel 35 Dinamica numerică pe perioade de migrație pe sexe / dimensiuni a indivizilor migratori de *Alosa immaculata* capturați la pescuitul științific în 2023 (M/F=raport masculi/femele, raportul supraunitar arată dominanța masculilor, subunitar dominanța femelelor, iar egal cu 1 (unitar) este la echilibru)

Vârsta	Sex Sex ratio	Nr. ex.	LT (cm)	LF (cm)	LS (cm)	W (g)	Marea Neagră feb.	Dunăre martie	Dunăre aprilie	Dunăre mai	Dunăre iunie
2 ani	Mascul	17	21.9	18.0	19.1	101	0	2	8	6	1
	Femelă	39	21.4	19.5	18.7	107	0	0	6	31	2
	M/F								1	0.2	0.5
3 ani	Mascul	215	27.3	23.9	23.6	173	7	31	110	64	3
	Femelă	151	26.9	25.5	23.2	182	15	8	53	72	3
	M/F						0.5	3.9	2.1	0.9	1.0
4 ani	Mascul	136	29.5	26.5	25.5	218	11	41	58	24	2
	Femelă	192	30.7	27.6	26.6	251	23	29	73	61	6
	M/F						0.5	1.4	0.8	0.4	0.3

Abrevieri (LT- lungime totală, LF- lungime la furcă, LS-lungime standard, W-greutate)

Gradul de maturare al gonadelor exemplarelor migratoare

Studiul gonadelor s-a făcut prin determinarea macroscopică a gradelor de maturare, conform scării cu șase (I-VI) stadii de maturare, descrisă de [Gheracopol O. și Selin M.L., \(1966\)](#). Stadiile de maturare ale gonadelor s-au determinat pentru 891 exemplare din cele 1276 exemplare de scrumbie și 55 din 83 exemplare rizeafcă eșantionate în perioada 2022-2023.

La exemplarele de scrumbie (*Alosa immaculata*) se observă de la începutul zonei de migrare că odată cu înaintarea spre locurile de reproducere se maturează și gonadele exemplarelor (**figurile 36 și 37**). Stadiul V de dezvoltare al gonadelor (gonade care curg, gata de depunere) nu este atins niciodată în RBDD până la Cotu Pisicii, ceea ce semnifică că scrumbia de Dunăre nu depune elementele sexuale în nicio parte a Rezervației, ci Rezervația este folosită de reproducătorii contranatanți ca rută de migrație spre locurile de reproducere, amonte de RBDD, de la Brăila în amonte spre Călărași. De-a lungul migrației în RBDD la scrumbie se dezvoltă gonadele de la stadiul I la stadiul IV, iar la puținele exemplare care se mai întorc în mare întâlnim stadiul VI.

Dacă înainte de realizarea tăieturilor pe brațul Sfântu Gheorghe se întâlneau exemplare cu gonade în stadiul III majoritatea ([Năvodaru 1997](#)) parcurgerea meandrelor însemna perioada de maturarea gonadelor, în perioada actuală la mare se găsesc exemplare în stadiul I și II, care se mențin și după ce străbat brațul Sfântu Gheorghe, la Ceatal Sulina. În perioada de studiu domină exemplarele din stadiul III și IV, mai ales pe Dunărea Unică amonte Ceatal Chilia.

La specia rizeafcă (*Alosa tanaica*) se întâlnesc toate stadiile de maturare a gonadelor deoarece specia se reproduce și în RBDD, mai ales în complexele lacustre, unde se întâlnesc exemplare cu gradul IV și V gata de reproducere, de depunere a pontei. Pe brațele Dunării exemplarele sunt în stadiul II și III majoritar și cu cât urcăm amonte cu atât se maturează gonadele (**Figurile 38 și 39**).

Pentru înțelegerea graficelor am folosit raportul procentual cu etichete ale valorilor numerice pe cele 4 grafice, însemnând totalul exemplarelor și apoi pe grafic sectoarele de eșantionare începând cu Marea Neagră (MN), brațul Sfântu Gheorghe, apoi urcând amonte pe traseul Dunării în RBDD (Nufăru, Tulcea) și terminând cu sectorul de pe Dunărea Unică amonte de Ceatal Chilia în RBDD (stații de la Ivanova, Isaccea, Grindu).

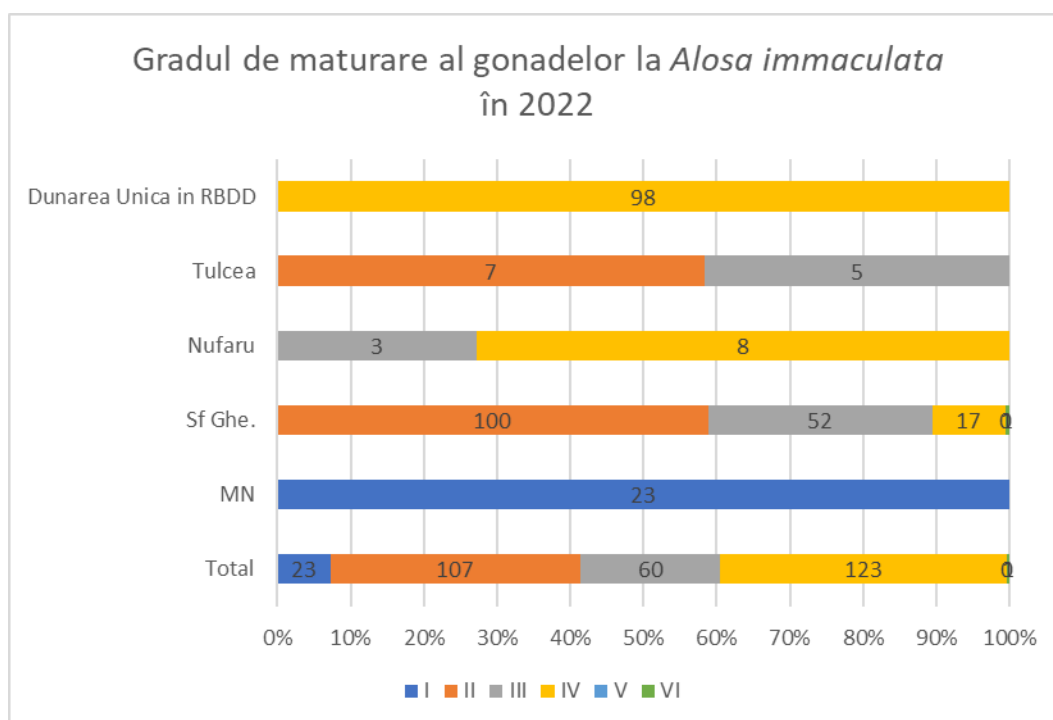


Figura 36 Raportul procentual cu privire la gradul de maturare al gonadelor la *Alosa immaculata* în RBDD pentru anul 2022 (MN=Marea Neagră, Sf. Ghe.= braț Sfântu Gheorghe)

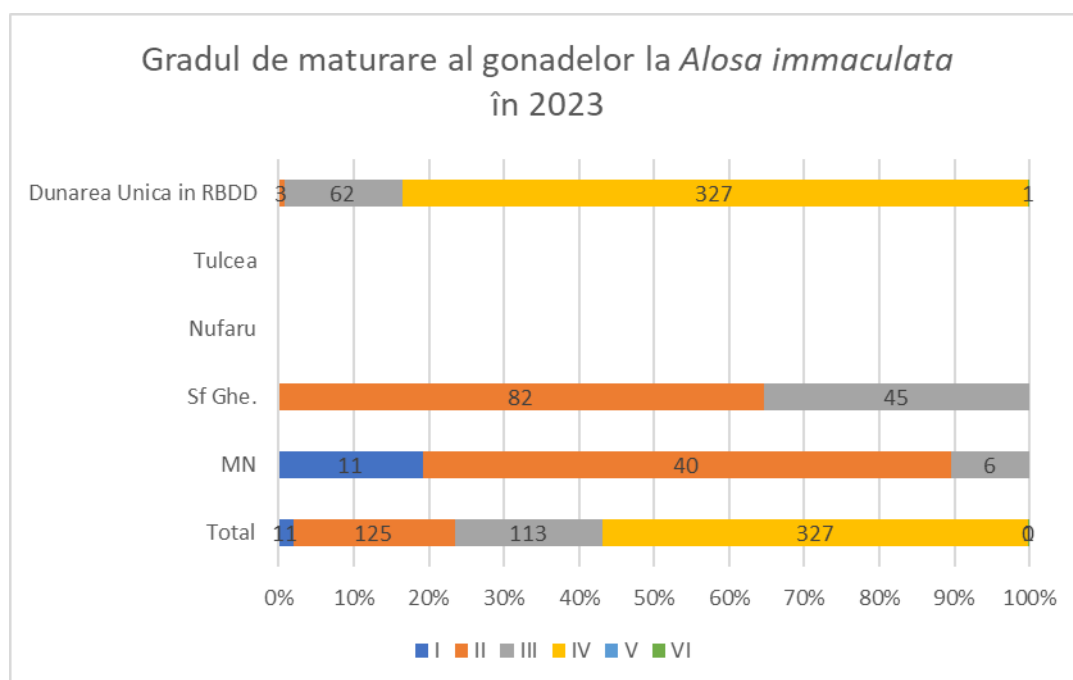


Figura 37 Raportul procentual cu privire la gradul de maturare al gonadelor la *Alosa immaculata* în RBDD pentru anul 2023 (MN=Marea Neagră, Sf. Ghe.= braț Sfântu Gheorghe)

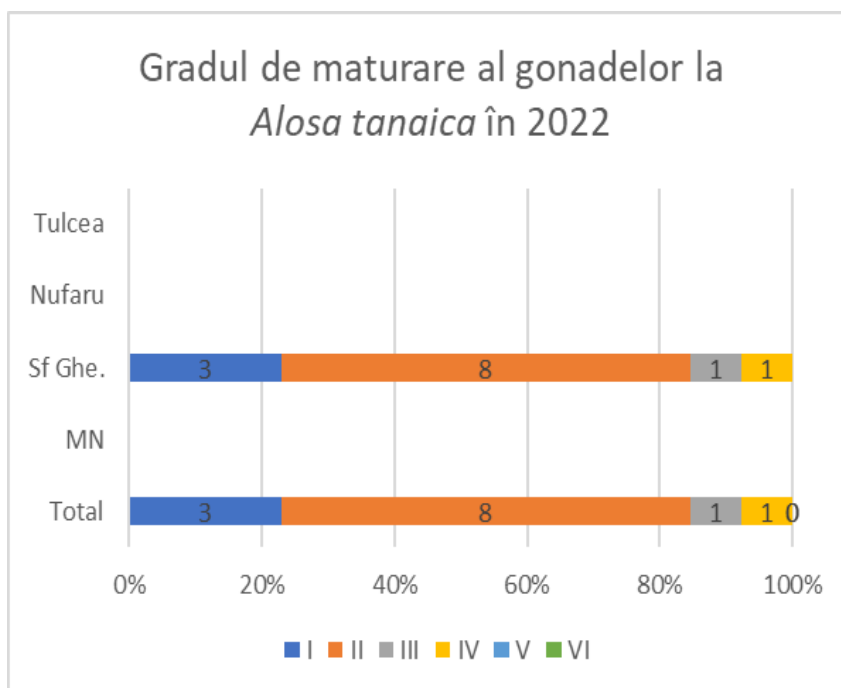


Figura 38 Raportul procentual cu privire la gradul de maturare al gonadelor la *Alosa tanaica* în RBDD pentru anul 2022 (MN=Marea Neagră, Sf. Ghe.= braț Sfântu Gheorghe)

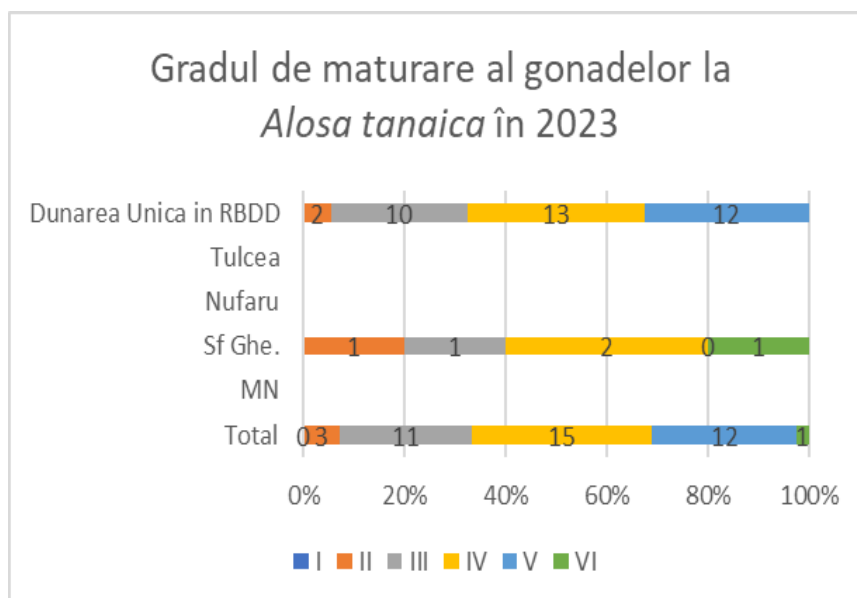
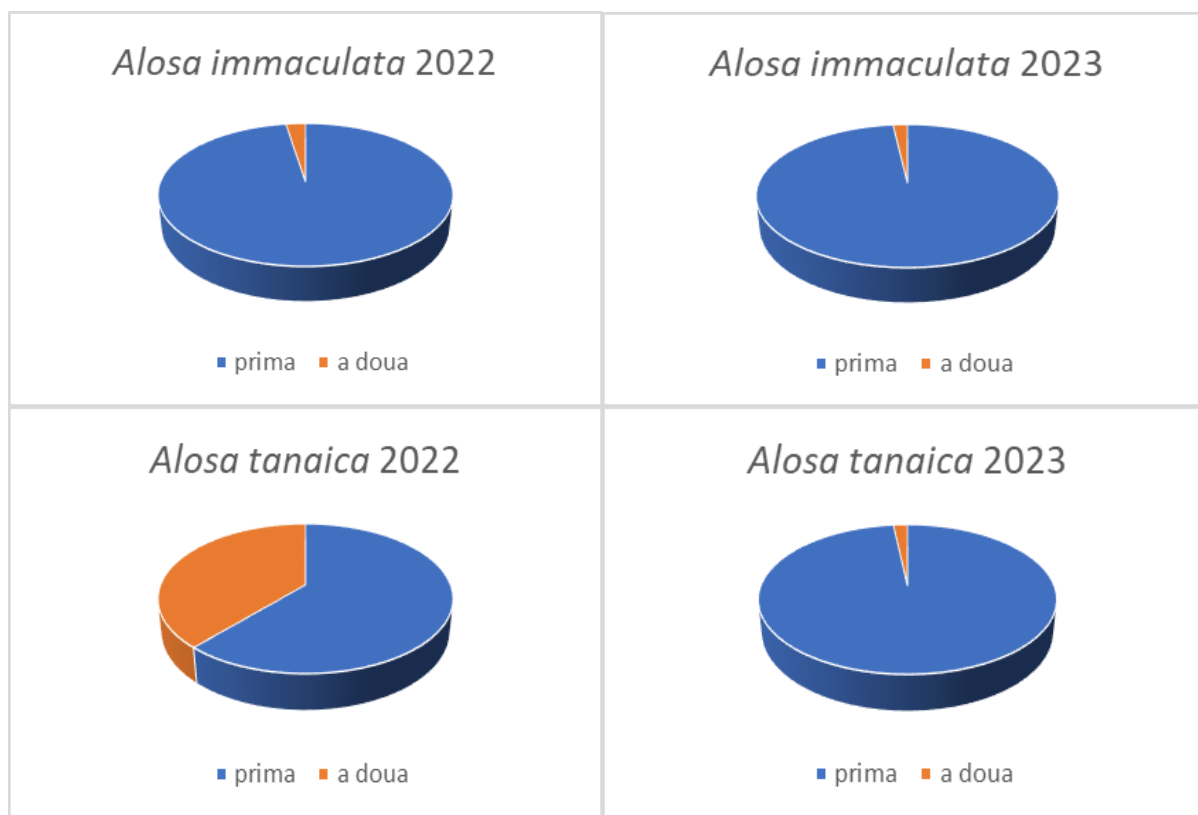


Figura 39 Raportul procentual cu privire la gradul de maturare al gonadelor la *Alosa tanaica* în RBDD pentru anul 2023 (MN=Marea Neagră, Sf. Ghe.= braț Sfântu Gheorghe)

Vârsta primei reproduceri și reproducerea repetată

Studiul vârstei prin citirea inelelor de creștere anuale și studiul migrației prin observarea inelelor de reproducere printre inelele de creștere s-a făcut prin determinarea cu ajutorul microscopului binocular. Din **figurile 40 a-d** se observă o dominanță covârșitoare pentru exemplarele aflate la prima migrație, un procent foarte mic urcă și a doua oară în migrație, ceva mai evident la specia *Alosa tanaica* (rizeafca). Cea de-a treia migrație lipsește cu desăvârșire, comparativ cu datele istorice când câteva exemplare migrau și pentru a treia oară.



Figuri 40 a,b,c,d Evidențierea primei și a doua migrații la speciile *Alosa immaculata* și *Alosa tanaica* în anii de studiu

Specii străine pescuite odată cu pescuitul scrumbiei

Odată cu capturarea scrumbiei de Dunăre și a rizefcii prin pescuit activ prin plutire pe suprafața apei Dunării dinspre amonte spre aval, utilizând setci cu mărimea ochiului plasei de $a=24-32$ mm ($a=30$ mm setcă de scrumbie), se pot captura și alte specii aflate în zona de migrație a scrumbiei.

Din **tabelul 41** se observă că *Alosa immaculata* (scrumbia de Dunăre) este eudominantă, principala specie la această metodă de pescuit, atât la suprafață, între ape sau pe fundul apei (50 cm de fund). Urmată de *Alosa tanaica* (rizeafca) și *Leuciscus aspius* (avat) specii asociate, iar la mare depărtare *Pelecus cultratus* (sabiță), *Rutilus rutilus* (babușca), *Hypophthalmichthys molitrix* (sânger), *Cyprinus carpio* (crap) și *Ballerus sapa* (cosacul cu bot turtit) specii accesorii, dar majoritatea celorlalte specii sunt sporadice ocazional capturate, iar unele chiar accidentale. Se observă prezența speciilor de sturioni în plasele de scrumbie, mai ales speciile de talie medie sau tineretul unor specii de dimensiuni mari, dar pentru acest moment este devreme de estimat cât reprezintă sturionii din stocul pescuit sau de câte toane e nevoie pentru a captura un sturion, momentan aceste specii apar ca sporadice, ocazionale.

Bineînțeles că utilizarea unor setci/ave/ohane cu ochiul plasei mai mare începând de la $a=35$ mm scade proporția de scrumbie până la zero și crește proporția speciilor de talie mare sturioni, crap, sânger, somn.



Tabel 41 Speciile capturate odată cu pescuitul la scrumbie (clasele D, C, W sunt expuse la capitolul Material și Metodă)

An	Ave a=24-32 mm drift 2022			Ave_a=24-32 mm drift 2023		
	Clasa D	Clasa C	Clasa W	Clasa D	Clasa C	Clasa W
Specia / Indicatori ecologici						
<i>Abramis brama</i>	D1	C1	W1	D1	C1	W1
<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>				D1	C1	W1
<i>Acipenser ruthenus</i>	D1	C1	W1	D1	C1	W1
<i>Acipenser stellatus</i>				D1	C1	W1
<i>Alburnus alburnus</i>	D1	C1	W1			
<i>Alosa immaculata</i>	D6	C3	W6	D6	C4	W6
<i>Alosa tanaica</i>	D3	C2	W2	D4	C3	W3
<i>Anguilla anguilla</i>				D1	C1	W1
<i>Ballerus sapa</i>	D1	C1	W1	D2	C1	W2
<i>Barbus barbus</i>	D1	C1	W1	D1	C1	W1
<i>Blicca bjoerkna</i>	D2	C1	W1	D2	C1	W1
<i>Carassius gibelio</i>	D1	C1	W1			
<i>Ctenopharyngodon idella</i>				D1	C1	W1
<i>Cyprinus carpio</i>	D1	C1	W1	D3	C2	W2
<i>Huso huso</i>				D1	C1	W1
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	D2	C1	W1	D2	C1	W1
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>				D1	C1	W1
<i>Leuciscus aspius</i>	D5	C2	W3	D2	C1	W1
<i>Pelecus cultratus</i>				D3	C2	W2
<i>Rutilus rutilus</i>	D2	C2	W2	D1	C1	W1
<i>Salmo labrax</i>				D1	C1	W1
<i>Sander lucioperca</i>	D1	C1	W1	D1	C1	W1
<i>Silurus glanis</i>	D1	C1	W1	D2	C1	W1
<i>Vimba vimba</i>	D2	C1	W1		C1	W1

Concluzii și Recomandări

Concluzii generale

Sub termenul generic de Scrumbii sunt în apele din România 2 specii de *Alosa sp.* de la litoralul românesc al Mării Negre și de pe teritoriul continental românesc: *Alosa tanaica* (rizeafca) și *Alosa immaculata* (scrumbia de Dunăre) în ambele medii de viață marin și dulcicol. O a treia specie *Alosa maeotica* este cu statut necunoscut încă la litoralul românesc.

Pentru a acoperi migrația adulților de scrumbie în spațiu s-au extras eșantioane în puncte/situri/toane diferite începând din Marea Neagră (zona Periteașca) – gurile de vărsare – brațele Dunării (în special brațul Sfântu Gheorghe principala cale de tranzit a scrumbiei spre locurile de reproducere) – Dunărea Unică la Isaccea (Mm 54) – Dunărea aproape de Cotu Pisicii (Mm 68-72).

Desfășurarea în timp a migrației este urmărită prin colectarea de eșantioane în perioada migrației de reproducere, respectiv martie-iulie, totodată s-au efectuat și unele pescuii de control și în afara acestei perioade respectiv august-februarie.



Raportate la spațiu, scrumbiile au fost interpretate ca un sistem cu două compartimente majore: stocul cantonat în vestul și sud vestul Mării Negre și compartimentul de ciclare, reprezentat pe de o parte de indivizii maturi sexual (indiferent că fac obiectul exploatarei sau nu), care efectuează migrația de reproducere în apă dulce.

Eșantioanele extrase prin pescuit științific au fost atât din compartimentul de ciclare, cât și din mare adică adulți migratori din Marea Neagră, Dunărea și brațele sale, iar pentru rizeafcă chiar și complexe lacustre.

Scrumbiile capturate sunt măsurate (lungimea totală=LT, lungimea la furcă=LF și standard=LS) cu ajutorul ihtiometrului (1 mm precizie), cântărite (W) cu ajutorul cântarului electronic (1g precizie / 5 kg), se colectează cu un cuțit sau bisturiu circa 10-20 solzi din zona situată între linia laterală și dorsală pentru determinarea vârstei indivizilor. Pentru fiecare individ se determină sexul și se estimează gradul de maturare al gonadelor prin observare directă după scara cu VI stadii de dezvoltare.

De la exemplarele capturate sunt prelevate probe biologice, probe de țesut/organe sau sunt prelevate probe pentru analize microscopice sau se fac observații macroscopice privind prezența/absența paraziților și gradul de infestare cu paraziți în diverse organe ale scrumbiei.

Cu ajutorul măsurătorilor somatice realizate pe grup reprezentativ de indivizi (menționăm că nu sunt aceeași indivizi capturați din nou din aval spre amonte), se determină starea de îngrășare, bunăstare sau factorul de condiție.

Date referitoare la parametri fizico-chimici din punctele de eșantionare au fost extrase cu ajutorul multiparametrului Hach cu senzori pentru: pH, temperatura apei (°C), conductivitatea apei ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), cantitatea de oxigen din apă ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$), saturația de oxigen din apă (%). Adâncimea (cm) și transparența (cm) apei au fost identificate cu ajutorul discului Secchi cu pas din 10 în 10 cm.

Coordonatele GPS de identificare a locației de prelevare probe s-a realizat cu ajutorul programului OsmAnd, descărcat pe telefonul mobil sau cu ajutorul unui GPS Garmin.

Au fost realizate și observații cu privire la habitat (tipul corpului acvatic, tipul substratului, vegetația de mal, vegetația natantă sau submersă și acoperirea vegetală la suprafață și în masa apei) și la condițiile meteorologice (% acoperire cu nori, ploaie, vânt, valuri) din momentul prelevării probelor.

Datele hidrologice (nivelul) și temperatura apei sunt înregistrate pe Dunăre la stația Tulcea (<http://www.afdj.ro/ro/cotele-dunarii> Buletin Hidrometeorologic publicat de AFDJ Galați).

Concluzii adulți migratori contranatanți

În perioada studiului au fost eșantionate un număr de 1276 exemplare adulte de scrumbie de Dunăre (*Alosa immaculata*), din Marea Neagră (zona Periteasca) până în apropierea de limita vestică a RBDD (Cotu Pisicii la Mila Marină MM 68-75), capturi realizate în cea mai mare parte prin pescuit științific, iar pentru unele comparații au fost eșantionate și capturi de la pescarii activi de-a lungul toanelor de pescuit de la mare și de pe Dunăre. Pe lângă cele 1276 exemplare de *Alosa immaculata* au fost capturate și exemplare de *Alosa tanaica* (17 exemplare în 2022 și 66 exemplare în 2023).

Începutul migrației de reproducere este legat de atingerea unui anumit stadiu de maturare a produselor sexuale și de manifestare a unor activități hormonale, care modifică reacția peștilor la factorii externi (temperatura, curent de apă dulce), ce constituie stimuli de declanșare și orientare a migrației. Modificările fiziologice creează o sensibilitate deosebită care determină peștii să reacționeze la diferențe de salinitate de 0,02%, schimbări de temperatură de 0,03°C iar luminozitatea creează un fototropism pozitiv sau negativ.

Pentru datele să fie comparabile, s-a utilizat analiza Capturii Pe Unitate de Efort (CPUE) (exemplare/toană/cosac de setcă) pentru 2022 fiind 2,3 ex. scrumbie/toană/setcă (conform uniformizării cu datele istorice ar fi de 1,15) scrumbia reprezintă 66% dintre speciile capturate, rizeafca reprezintă 3 %, iar alte specii capturate în zona de studiu reprezintă 30%. Pentru 2023 fiind aproximativ de 15 ex. scrumbie/toană/setcă (conform uniformizării cu datele istorice ar fi de 7,4) ceea ce reprezintă că scrumbia deține o pondere de 85% dintre speciile capturate, rizeafca reprezintă 6%, iar alte specii capturate în zona de studiu reprezintă 9%.



Pentru anul 2022 s-au pescuit 32 de zile în 101 toane capturându-se 517 indivizi din care 343 scrumbii și 17 exemplare de rizeafcă, iar în 2023 în 21 zile de pescuit totalizând un număr de 62 de toane s-au capturat 1082 indivizi (916 fiind scrumbie, 66 indivizi de rizeafcă și 100 exemplare din alte specii).

Așa cum se anticipa în trecut de către INCDDD Tulcea, s-a adeverit în prezent, încât odată cu trecerea timpului meandrele/buclele de pe brațul Sf. Gheorghe au început să se colmateze la guri aproape total astfel că la nivelul anilor 2022-2023 foarte puține exemplare de scrumbie mai urmăresc traseul pe Dunărea Veche, cea mai mare parte a scrumbiilor migrează pe tăieturi (calea mai scurtă).

Din analiza datelor hidrometeorologice la stația Tulcea arată că pe perioada de prohibiție la scrumbie pe primul sector atât din 2022 (25 martie-3 aprilie) cât și din 2023 (20-29 martie 2023) s-a constatat o perioadă cu factori hidrometeorologici neadecvați unei migrații semnificative pentru generarea unei cantități semnificative de larve/alevini/puiet - baza solidă a unei viitoare generații puternice, doar ultimele 2 zile respectiv ultima zi din prohibiție a permis migrarea unui eșantion semnificativ de indivizi pentru reproducere pentru cei 2 ani.

La specia *Alosa immaculata* per cei 2 ani de studiu se observă o constanță între valori sau foarte mici diferențe precum Lungimea totală medie (LTmedie) este 29 cm și greutatea medie (Wmedie) per individ de 220 g. Totodată aceleași observații de valori constante între cei 2 ani de studiu sunt și pentru *Alosa tanaica* cu LT medie 18,6 cm și 57 grame.

În ceea ce privește vârsta, la specia *Alosa immaculata* (scrumbia de Dunăre) pentru anul 2022 arată dominanța indivizilor de 3 ani, în schimb indivizii mai în vârstă de 5 ani aproape că lipsesc, iar reproducătorii de 2 ani sunt în număr mic. Pentru anul 2023 structura pe vârste arată valori echilibrate pentru indivizii de 3 și 4 ani dominanți, iar celelalte clase de vârste sunt ne semnificative.

Privitor la vârsta la specia *Alosa tanaica* (rizeafca) anul 2022 arată dominanța indivizilor de 2 și 3 ani, rar încep să migreze și cei de 1 an, mai mult pentru hrănire sau urmează adulții în apele dulcicole căci încă nu au dezvoltat gonadele la 1 an. Pentru anul 2023 structura pe vârste arată valori ridicate pentru indivizii de 2 ani dominanți, iar celelalte clase de vârste au valori reduse.

Raportul procentual pe sexe la specia *Alosa immaculata* (scrumbia de Dunăre) pentru anul 2022 arată reducerea procentuală a masculilor odată cu înaintarea în vârstă, iar reproducătorii per total sunt dominați de femele, raportul masculii/femele fiind unul supraunitar (1,36). Pentru anul 2023 structura pe sexe arată valori echilibrate, dar atipice deoarece la vârsta de 2 ani când dominau masculii acum domină femelele, dar per total domină ușor femelele totuși raportul este aproape egal (1,1).

Constatăm că specia *Alosa immaculata* (Scrumbia de Dunăre) are talia mai mare decât rizeafca cum este dat în literatura de specialitate, dar cu vârste mai scăzute decât era cunoscută în istorie, totuși majoritatea indivizilor se încadrează în limitele identificate de-a lungul timpului, în RBDD, dar lipsind extremele superioare de peste 40 cm (maxim de 45 cm). Specia *Alosa tanaica* (rizeafca) este de talie mai mică decât scrumbia de Dunăre dar se constată că unii indivizi depășesc dimensiunea maximă constatată de-a lungul timpului (exemplare de peste 20 cm maximul lui LT din literatura de specialitate este depășit și în anul 2022 și în 2023). Foarte probabil că apariția exemplarelor peste maximul istoric la rizeafcă să se datoreze capturilor scăzute din ultimul deceniu, ca urmare a faptului că nicio unealtă autorizată în RBDD nu poate captura specia, ceea ce face ca specia să se dezvolte peste mărimea ei obișnuită, cunoscând faptul că peștele are o creștere continuă. Foarte rar unele exemplare sunt capturate accidental la unele unelte prinse prin agățare de plase în gură sau mai rar operculi. Totodată trebuie specificat și faptul că talienele gigant de la coasta Mării Negre sunt din ce în ce mai rare, cele care capturară cantități semnificative de PMM (pește marin mărunt), inclusiv rizeafcă. În schimb scrumbia este anual supusă presiunii pescuitului intensiv.

În concluzie scrumbia de Dunăre se află într-un ușor proces de reducere a dimensiunii și vârstelor mari cel mai probabil repercusiune a intensificării pescuitului, în schimb la rizeafcă se constată o creștere a dimensiunii indivizilor, ca dovadă a neexploatării.

Relația lungime-greutate a fost calculată pentru fiecare migrație din perioada 2022-2023: pentru *Alosa immaculata* respectiv *Alosa tanaica* în care se constată un grad foarte ridicat de corelație pozitivă. Reprezentarea grafică și expresia matematică a relației lungime-greutate sunt instrumente utile a căror precizie este acceptată în studiul pescăriilor.



Analizând structura pe vârste a stocurilor de reproducători, constatăm că scrumbia de Dunăre este o *populație de tip II*, după clasificarea din literatura de specialitate, în care *completarea*, formată din indivizi aflați la prima reproducere este majoritară față de *rest*, format din indivizi cu reproducere repetată. Maturarea la vârste diferite, constituite o adaptare de conservare a populațiilor, în care dacă recrutarea unui an sau doi este slabă, datorită condițiilor nefavorabile ale mediului, indivizii cu maturate tardivă vor asigura descendența necesară refacerii stocurilor

Unele observații arată că la *Alosa immaculata* la 2 ani nu există diferențe evidente de dimensiuni (lungime și greutate) între sexe, abia de la 3 ani masculul este ușor mai lung dar mai slab ca femela de 3 ani, femelele de la 4 ani sunt și mai lungi și mai grele decât masculii și apar mai frecvent mai târziu din aprilie-mai, iar masculii sunt mai frecvenți din martie-aprilie.

Se poate afirma că perioadele de prohibiție din 2022 respectiv 2023 au protejat mai mult un lot sărac în indivizi, iar în cadrul acestui lot indivizii mai numeroși au fost masculii de 2 și 3 ani, iar femelele reproducătoare de 3-4 ani au fost protejate abia către sfârșitul perioadei de prohibiție, în ultimele 2 zile. Deși s-a mizat pe schimbările climatice din ultimele decenii, ultimii 2 ani au fost ușor atipici cu primăveri reci, ca atare factorii hidrometeorologici au fost neadecvați unei migrații susținute a scrumbiei în perioada de prohibiție de pe primul sector, ceea ce ne facem să afirmăm că prohibiția a fost una ratată pentru scrumbia de Dunăre, deoarece specia a început să migreze masiv, susținut, semnificativ de la ultimele 2 zile din martie și primele zile din aprilie. Din păcate nu se va putea stabili exact niciodată factorii hidrometeorologici favorabili unei migrații semnificative generatoare de urmași numeroși, ci se va estima aproximativ perioada cea mai optimă istoric vorbind conform mediilor multianuale, dar puterea de decizie ar trebui să stea în mâna Guvernatorului RBDD și Președintelui ANPA care pot interveni rapid în caz de neconcordanță între migrația optimă de indivizi și condițiile hidrometeorologice favorabile. Trebuie specificat și faptul că factorii hidrometeorologici favorabili unei migrații susținute nu se suprapun decât întâmplător cu sărbătorile pascale, așa cum în alți ani se declara perioade de prohibiție în funcție de acestea, ca atare este neadecvată din punct de vedere al generării semnificative de urmași, încât declanșarea perioadei de prohibiție la scrumbie nu ar trebui să țină cont de sărbătorile de Paște și Florii.

Observarea maturării gonadelor se realizează macroscopic, iar la exemplarele de scrumbie (*Alosa immaculata*) se observă de la începutul zonei de migrare că odată cu înaintarea spre locurile de reproducere se maturează și gonadele exemplarelor. Stadiul V de dezvoltare al gonadelor (gonade care curg, gata de depunere) nu este atins niciodată în RBDD până la Cotu Pisicii, ceea ce semnifică că scrumbia de Dunăre nu depune elementele sexuale în nicio parte a Rezervației, ci Rezervația este folosită de reproducătorii contranatanți ca rută de migrație spre locurile de reproducere, amonte de RBDD, de la Brăila în amonte spre Călărași. De-a lungul migrației în RBDD la scrumbie se dezvoltă gonadele de la stadiul I la stadiul IV, iar la puținele exemplare care se mai întorc în mare întâlnim stadiul VI.

Dacă înainte de realizarea tăieturilor pe brațul Sfântu Gheorghe se întâlneau exemplare cu gonade în stadiul III majoritatea, parcurgerea meandrelor însemna perioada de maturare a gonadelor, în perioada actuală la mare se găsesc exemplare în stadiul I și II, care se mențin și după ce străbat brațul Sfântu Gheorghe, la Ceatal Sulina. În perioada de studiu domină exemplarele din stadiul III și IV, mai ales pe Dunărea Unică amonte Ceatal Chilia.

La specia rizeafcă (*Alosa tanaica*) se întâlnesc toate stadiile de maturare a gonadelor deoarece specia se reproduce și în RBDD, mai ales în complexe lacustre, unde se întâlnesc exemplare cu gradul IV și V gata de reproducere, de depunere a pontei. Pe brațele Dunării exemplarele sunt în stadiul II și III majoritar și cu cât urcăm amonte cu atât se maturează și gonadele lor.

Studiind inelele de reproducere de pe solzi se observă o dominanță covârșitoare pentru exemplarele de *Alosa immaculata* aflate la prima migrație, un procent foarte mic urcă și a doua oară în migrație, ceva mai evident la specia *Alosa tanaica* (rizeafca). Cea de-a treia migrație lipsește cu desăvârșire, comparativ cu datele istorice când câteva exemplare migrau și pentru a treia oară.

Odată cu capturarea scrumbiei de Dunăre și a rizeafcei prin pescuit activ prin plutire pe suprafața apei Dunării dinspre amonte spre aval, utilizând setci cu mărimea ochiului plasei de $a=24-32$ mm ($a=30$ mm setcă de scrumbie), se pot captura și alte specii aflate în zona de migrație a scrumbiei. Astfel se observă că *Alosa immaculata* (scrumbia de Dunăre) este eudominantă, principala specie la această metodă de pescuit și în perioada de primăvară, atât la suprafață, între ape cât și pe fundul apei (50 cm de fund).



Urmată de *Alosa tanaica* (rizeafca) și *Leuciscus aspius* (avat) specii asociate, iar la mare depărtare *Pelecus cultratus* (sabiță), *Rutilus rutilus* (babușca), *Hypophthalmichthys molitrix* (sânger), *Cyprinus carpio* (crap) și *Ballerus sapa* (cosacul cu bot turtit) specii accesorii, dar majoritatea celorlalte specii sunt sporadice ocazional capturate, iar unele chiar accidentale. Se observă prezența speciilor de sturioni în plasele de scrumbie, mai ales speciile de talie medie sau tineretul unor specii de dimensiuni mari, dar pentru acest moment este devreme de estimat cât reprezintă sturionii din stocul pescuit sau de câte toane e nevoie pentru a captura un sturion, momentan aceste specii apar ca sporadice, ocazionale. Bineînțeles că utilizarea unor setci/ave/ohane cu ochiul plasei mai mare începând de la $a=35$ mm scade proporția de scrumbie până la zero și crește proporția speciilor de talie mare sturioni, crap, sânger, somn.

RECOMANDĂRI

Măsuri de management pentru îmbunătățirea stării de conservare a speciilor de *Alosa* și habitatelor lor

Interzicerea pescuitului scrumbiei pe zonele înguste ale Dunării precum sunt tăieturile de pe brațul Sfântu Gheorghe precum și 500 m amonte și 500 m aval de aceste tăieturi.

Pescuit pe 2/3 din lățimea Dunării și brațelor sale, cu lăsarea a 1/3 liberă de pasaj pentru migrația scrumbiei adulte spre locurile de reproducere, pe toate toanele de pescuit.

Stabilirea unor perioade flexibile de prohibiție, adaptate pe baza monitorizării reale a migrației în fiecare sezon, în locul aplicării unor intervale fixe, generalizate.

Pentru prohibiția scrumbiei pe Sectorul I (gurile Dunării – Ceatal Chilia) sunt necesare 10 zile consecutive oricând în perioada 25 martie până la jumătatea lunii aprilie când factorii hidrometeorologici multianuali îndeplinesc condițiile optime unei migrații relevante cu protejarea unui număr semnificativ de reproducători care să genereze o generație viitoare puternică.

Prohibiția pe Sectorul II (Ceatal Chilia – Vadu Oii) să fie de 15 zile consecutive și să se declanșeze la cel mult 5 zile de la declanșarea prohibiției pe Sectorul I (anterior).

Prohibiția pe celelalte Sectoare să fie de 15 zile consecutive și să se institue la cel mult 5 zile de la declanșarea prohibiției pe Sectorul anterior.

Guvernatorul ARBDD în RBDD și Președintele ANPA în completare pe sectoarele amonte RBDD să aibă putere de decizie rapidă de reglare în fiecare an, în cazul în care factorii hidrometeorologici au variații mult diferite de mediile multianuale.

Mărimea optimă a ochiului plasei de exploatare a scrumbiei de Dunăre este recomandată a fi de 32 mm nod-cu-nod se acceptă și 30 mm, nicidecum mai jos de 30 mm pentru o exploatare durabilă a resursei.

Măsuri de conservare a speciei prin încercarea reproducerii adulților de scrumbii ex-situ la stația de monitorizare de la Isaccea în viitoare proiecte pentru obținerea de larve viabile cu care se poate popula Dunărea și gurile ei de vărsare.

Promovarea unui program național de marcare și urmărire a scrumbiilor în colaborare cu comunitățile de pescari și autoritățile locale, care să faciliteze colectarea de date la scară largă. Marcarea adulților contranatanți de scrumbii cu mărci (acustice, radio, etc.) în viitoare proiecte pentru obținerea de informații suplimentare în procesul de migrație de reproducere pentru stabilirea perioadelor optime de prohibiție la scrumbie pe cele 4 sectoare de Dunăre.

Participarea la licitații de proiecte tip LIFE pentru conservarea speciei *Alosa sp.* cu încrederea marcării adulților migratori contranatanți, reproducerea dirijată ex-situ a reproducătorilor și obținerea de larve viabile în vederea populării Dunării și gurilor sale de vărsare prin programe de populare.

Amplasarea prizelor de apă sub orizontul de 2 m de la suprafața apei, ar duce la diminuarea absorbției alevinilor de scrumbie de către stațiile de pompare pentru irigație și alte folosințe, totodată dotarea sorbului de absorbție cu filtre cu site fine cu ochi mic pentru a păstra în apă alevinii.



Continuarea studierii speciilor de *Alosa sp.* prin studii de amploare în timp și spațiu prin realizarea unor teme de cercetare integrate în mediile de activitate (hrănire, iernare, reproducere) Marea Neagră-brațele fluviului-fluviu până în zonele de reproducere utilizând și mărci radio sau acustice pentru marcarea unor indivizi vii și captarea semnalelor de către stații de receptare (data loggere) care să fie amplasate din ce în ce mai multe de-a lungul fluviului inclusiv amonte RBDD.

BIBLIOGRAFIE

- ACOLAS M. L., BEGOUT ANRAS M. L., VERON V., JOURDAN H., SABATIE M. R., BAGLINIERE J. L. 2004. An assessment of the upstream migration and reproductive behaviour of allis shad (*Alosa alosa* L.) using acoustic tracking. ICES Journal of Marine Science, 61: 1291-1304. Doi:10.1016/j.icesjms.2004.07.023.
- ADAM AI., BOGATU B., RĂUȚĂ M., CECALĂ L., JELESCU N., FIRULESCU C., 1981. Pescuitul industrial, Ed. Tehnică, București, 455 p.
- ANTIPA (Gr.), 1905. Die Clupeinen des Westlichen Teiles des Schwatzen Meeres der Donaumündungen. Denkschr. IN: *Akademie der Wissenschaften*, XXVIII: 1 – 56 pp., Wien.
- ANTIPA (Gr.), 1909. Fauna ichtiologică a României. IN: *Publicațiunile Fondului Vasile Adamachi*, XVI: 294 pp., 31 tab. Academia Română, București
- ANTIPA (Gr.), 1939. Ziele und Wege ichtiologischer Forschung im Schwarzen Meere. IN: *Bull. Sect. Sc. Acad. Rom.*, vol. 28.
- BAGLINIERE J.L., SABATIÉ M.R., APRAHAMIAN M.W., ALEXANDRINO P., APRAHAMIAN C.D., ASSIS C.A., CASSOU-LEINS J.J., LE CORRE M., MENNESSON-BOISNEAU C., MARTIN-VANDEMBULCKE D., ROCHARD E., TEIXEIRA C. 2001. Guide pour l'interprétation des écailles et l'estimation de l'âge chez les aloses (*Alosa spp.*) de la façade Atlantique–Est et de la Méditerranée–Ouest (français et anglais), Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 2001, vol. 357/360 (pg. 485-531).
- BĂNĂRESCU (P.), 1964, Fauna R.P.R., Pisces-Osteichthyes, XIII: 962 pp Ed. Academiei R.P.R., București.
- BUGAI (K.S.), 1953, Zanos licinok dunaikoi seldi v oz Kagul i skat ee molodi v r. Dunai. IN: *Dunaikaia seldi i biologhiceskie osnovi ee promisla*, Acad. Nauk Ukrainkoi SSR, Kiev: 67 – 85 pp.
- BUȘNIȚĂ TH., 1954. Problema sturionilor și Clupeidelor din Marea Neagră. In: *Bul. ICP* XII (4), pp. 5-11.
- BUȘNIȚĂ (T.), 1959, Corelația dintre condițiile hidrometeorologice și pescuitul marin de la gurile Dunării. IN: *Buletinul Institutului de Cercetări Piscicole*, XVIII (2): 11 – 27 pp.
- CAUȚIȘ I., ILIESCU M., MAXIMOV A., 1957. Problema fondului de *Caspialose* din Marea Neagră. *BullCPXVI* 1), pp. 47-56.
- CIUGUNOVA (N.I.), 1959, Rukovodstvo povizucenie vozrasta i rosta rîbî. C 2128 Izdatlestvo Acad. Nauk. SSSR, Moskva, 14 - 64, 77 - 95, 104 - 147 pp.
- CRISTEA (A.), CRISTEA (E.), 1958. Unele rezultate obținute în urma cercetării prolificității scrumbiei de Dunăre (*Alosa pontica* Eichwald). IN: *Buletinul Institutului de Cercetări Piscicole* XVII (3): 25-32.
- CRISTEA A. ȘI CRISTEA E., 1960. Observații asupra puietului de scrumbie de Dunăre (*Alosa pontica* Eichw.) intrat din Dunăre în bălțile din sectorul Brăila. In: *Bvi. ICF*, XIX, (3): 78-85.
- EICHWALD (E.), 1838, Faune Caspii maris primatae. IN: *Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou (Бюллетень Московского общества испытателей природы)*, 11: 125 – 147 pp.
- FRICKE, R., ESCHMEYER, W. N. & VAN DER LAAN, R. (eds) 2023. Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyolog/catalog/fishcatmain.asp>). electronic version accessed 7 march 2023.
- FROESE (R.), PAULY (D.) (eds.), 2023. FishBase. IN: World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (08/2023).
- FULTON (T.), 1902. Rate of growth of sea fish, 20th Annual Report of the Fishery Board of Scotland 1902, (3): 326-446.
- GHEORGHE V., 1954. Cazuri de comercializare a puilor de scrumbie de Dunăre, sub denumirea de rizeafcă mică și rizeafcă mare. In: *Bul.ICP*, XIII (3), pp 53-56.
- GHERACOPOL O. și SELIN M.L., 1966. Piscicultura. Lucrări practice. Ed. Did. și Ped. Buc. Institutul Politehnic-Galați. 170 p + 10 anexe.
- GOMOIU M.T., SKOLKA M., 2001. Ecologie. Metodologii pentru studii ecologice, Ovidius University Press, Constanța, 170 p.
- IVANOV (L.), KOLAROV (P.), 1979, The dependence of catch of the Danube hering (*Alosa pontica pontica* Eichw.) on daily solar activity. Jubiläumstagung Donaforchung. SIL-Ban, Sofia: 389 – 395 pp



- (in bulgara).
- IVANOV (L.), BEVERTON (R.J.H.), 1985, Shad, 60: 45 - 126 pp. IN: *Studies and reviews. The fisheries resources of Mediterranean*, Part two: Black Sea, Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO).
- JONES R., 1984. Assessing the effects of changes in exploitation pattern using length composition data, *FAO. Fish. Tech. Pap.* 256 pp. 12-18.
- KOLAROV (P.), 1991. *Alosa pontica pontica*. IN: *Hoestlandt H. (ed), The Freshwater Fishes of Europe. Clupeidae, Anguillidae*, 2: 337 - 387 pp. AULA-Verlag Wiesbaden.
- KOTTELAT (M.), 1997, European freshwater fishes. Heuristic checklist. IN: *Biologia*, 52 (Suppl.5): 271 pp.
- LEONTE TH.R., POPESCU L., LEONTE V., MUNTEANU L, CRISTEA A., CRISTEA E.. 1957. Câteva date asupra reproducerii scrumbiei (*Caspialosa pontica* Eichw.) în Dunăre. *Bul.ICP XVI* (1), pp, 37-46.
- LEAȘENCO A.F., 1953. Bioîgghia molodi dunaiskoi seldi i ee kolicestvennii uchet. In: *Dunatskaia seld i hiologiceskie osnovi eio promisla*. Ed. Akad. Nauk USSR, Kiev, pp. 85-117.
- MONASTÎRSKI G.N., 1953. O tipah nerestovih populiații u rib. *Ocerki po obșcim boprosam ihtologii*, Izd. AN SSSR.
- NĂSTASE A., NĂVODARU I., CERNIȘENCU I., ȚIGANOV G., POPA L., 2018. Pontic shad (*Alosa immaculata*) migrating upstream the Danube river and larval drift downstream to Black Sea in 2016. In *Scientific Annals of the Danube Delta Institute*. Vol.23, pp. 57-68. Printed version 23-30. ISSN 1824-614X, on-line version ISSN 2247-9902, <https://doi.org/10.7427/DDI.23.08>
- NĂVODARU (I.), 1993, Prolificitatea scrumbiei de Dunăre (*Alosa pontica pontica* Eichwald). IN: *Analele Științifice ale Institutului Delta Dunării - 1992*, 183 - 186 pp.
- NĂVODARU I., STARAȘ M., CERNIȘENCU I., 1994. Influența regimului hidrologic al Dunării asupra variației anuale a capturilor de scrumbie (*Alosa pontica* Eichwald). In: *Analele Științifice ale Institutului Delta Dunării*, Tulcea, III/1. pp 215-221.
- NĂVODARU (I.), CONSTANTIN (Gh.), 1995, Comportamentul migrației scrumbiei de Dunăre (*Alosa pontica pontica* Eichwald) pe sectorul de Dunăre Mm 52-Mm 50. IN: *Analele Științifice ale Institutului Delta Dunării IV/1*: 249-253.
- NĂVODARU (I.), Constantin Gh., Staras M. 1995. Desfășurarea migrației scrumbiei (*Alosa pontica* Eichwald) în funcție de factorii hidrometeorologici, bază a pescuitului acestei specii. IN: *Rezumatel extinse ale Simpozionului „Aquarom 1995”*. 421 - 427 pp.
- NĂVODARU (I.), 1996. Exploitation of *Alosa pontica* in the Danube Delta, Romania. IN: Cowx (I.G.) (ed.) *Stock assessment in inland fisheries*, 448 - 453 pp, Oxford: Fishing New Books.
- NAVODARU (I.), 1997. Evoluția efectivelor de scrumbie de Dunăre în noile condiții ecologice ale fluviului și măsuri de menținere a lor, 198 pp., Teza de doctorat. Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați.
- NĂVODARU (I.), 1998, Pontic Shad: A Short Review of the Species and Its Fishery. IN: *Shad Journal*, 3(4): 3 - 5 pp. ISSN 1094-4990.
- NĂVODARU (I.), 1998b. Migrația scrumbiei de Dunăre (*Alosa pontica*) și factorii de mediu. IN: *Analele Științifice ale Institutului Delta Dunării - 1997*, VI(1): 149 - 152 pp.
- NĂVODARU (I.), 2001, Seaward drift of the Pontic shad larvae (*Alosa pontica*) and the influence of Danube river hydrology on their travel path through the Danube delta system. IN: *Buletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 362/363: 749 - 760 pp. ISSN 0767-2861.
- NĂVODARU (I.), Waldman (J. R.), 2003. Shads of Eastern Europe from the Black Sea: review of species and fisheries. IN: Limburg (K. E.), Waldman (J. R), eds., *Biodiversity and Conservation of Shads Worldwide*. IN: *American Fisheries Society Symposium*, 35: 69 - 76 pp. ISBN 1-888569-51-4.
- NĂVODARU I. (ed), 2008. Estimarea stocurilor de pești și pescăriilor. Ed. Dobrogera, Constanța, 296p.
- NĂVODARU I., NĂSTASE A. 2014, Noi date privind studiul migrației scrumbiei (*Alosa immaculata* Bennet 1835) și scurgerii larvelor în Dunăre / New data on pontic shad (*Alosa immaculata* Bennet 1835) migration and drifting larvae in Danube River), *DELTAICA*, 3: 32 pp. IN: Török (L.) ed., Noi date asupra prezenței marilor pești migratori anadromi în Marea Neagră – zona marină a Rezervației Biosferei Delta Dunării (New data on presence of the great anadromous migratory fishes in Black Sea – marine zone of Danube Delta Biosphere Reserve), Part I, ISSN 2286 – 0789; doi: 10.14590/DDI02.D03.
- NICULESCU DUVĂZ (M.), NALBANT (T.), 1965. Considerații asupra sistematicii scrumbiei de Dunăre (*Alosa pontica pontica* Eichw) și asupra unor fenomene specifice legate de migrația și prognoza acestei specii în apele Dunării. IN: *Buletinul Institutului de Cercetări Piscicole*, XXIV (1): 15 – 25 pp.
- NICULESCU-DUVĂZ (M.), 1959. Migrația peștilor, Editura Științifică București, 182 pp.
- NIKOLSKI (G.V.), 1962. Ecologia peștilor, 363 pp. Acad. RPR, Inst. de Stud. Româno-Sovietice. Buc. (traducere), pp. 244-301.
- NORTHCOTE T.G., 1978. Migratory Strategies and Production in Freshwater Fishes. In: Gerking S.D.

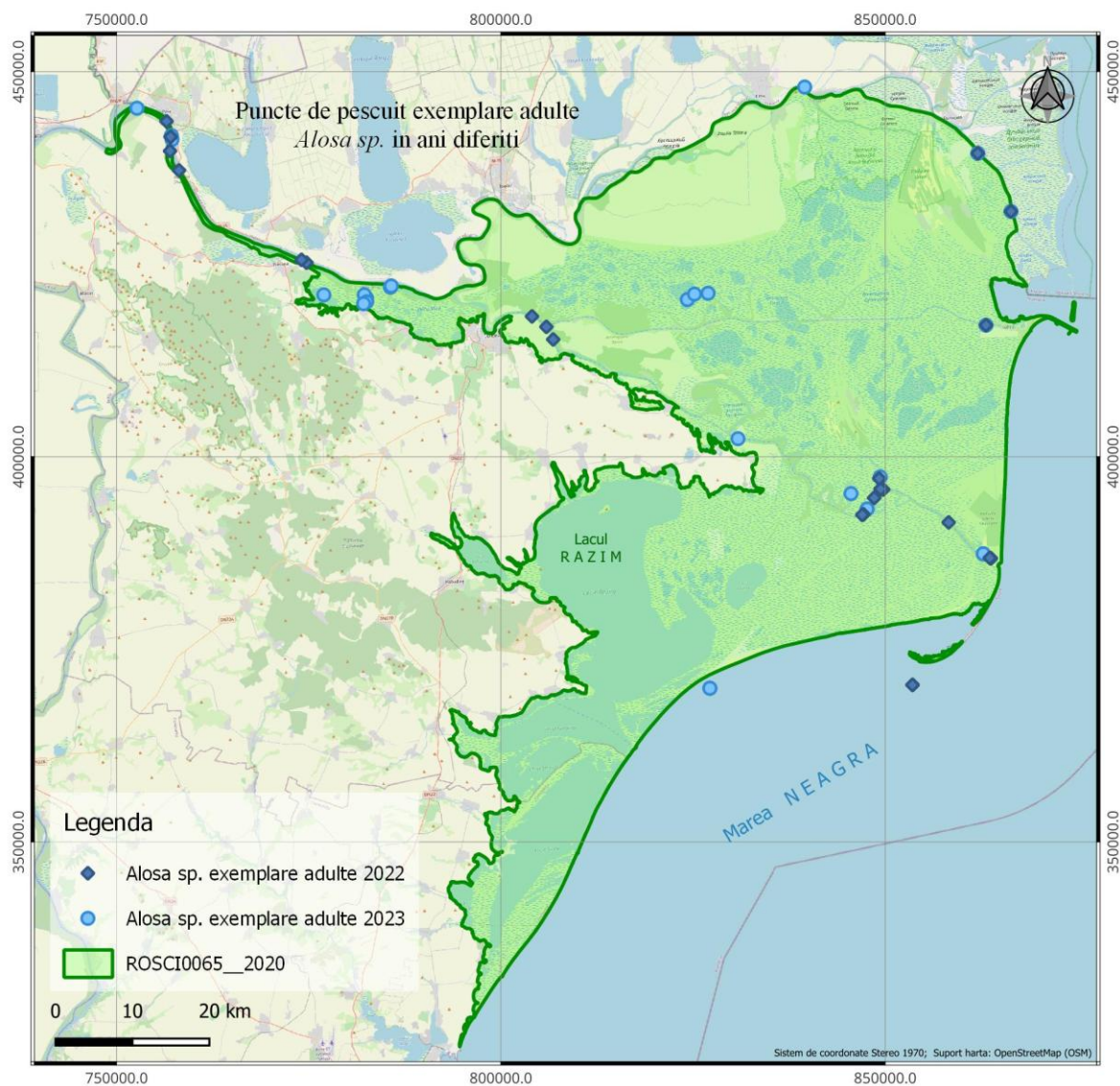


- (ed.) *Ecology of Freshwater Fish production.*, Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp. 326-359.
- OȚEL (V.), 2000 (coord.), Lista roșie a speciilor de plante și animale din Rezervația Biosferei Delta Dunării, România, 132 pp + 48 fotografii. Ed. Fundația AVES.
- OȚEL (V.), 2007, Atlasul peștilor din Rezervația Biosferei Delta Dunării, 481 pp, ISBN 978-973-88117-0-6.
- PALLAS (P.S.), 1811, Zoographia Rosso-Asiatica, III: 428 pp. Petropoli
- PAULY D., 1987. A review of the ELEFAN system for analysis of length - frequency data in fish and aquatic invertebrates. ICLARM Conf.Proc. (13): 7-34.
- PAULY D., DAVID N., 1981. ELEFAN I, a Basic program for the objective extraction of growth parameters from length-frequency data. Meeresforschung, 28(4): 205-211.
- PAVLOV (P.I.), 1953, Biologhiceskaia i promislovaia harakteristika nerestovogo stada dunaiskoi seldi, pp. 118 - 174. IN: *Dunaiskaia seldi i biologhiceskie osnovi eio promisla*, Acad. Nauk., USSR., Kiev, (in Ukrainian).
- RICKER (W.E.), 1975, Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. IN: *Bulletin of Research Board of Canada*, 191: 1 – 385 pp.
- SÂRBU I., BENEDEK A.M., 2004. Ecologie practică. Edit. Univ. „Lucian Blaga”, Sibiu, 260 p.
- SCHARBERT A., CLAVE D., VERDEYROUX P., 2015. *Conservation-Plan for the After-LIFE Period*. Report for the LIFE-Project *LIFE06 The Allis shad in the Gironde-Garonne-Dordogne basin*. Reasons for decline and needs for conservation.
- SPARRE P., URSIN E., WNEMA S., 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1- Manual. *FAO, Fish. Tech.Pap.* 306, pp, 243-260.
- STARAȘ M., CORHAN GH., DANEȘ M., CERNIȘENCU I., NĂVODARU I., GRIGORAȘ I., 1996. Pachet de programe pe calculator pentru estimarea stocurilor de pești. In: *Analele Științifice ale Institutului Delta Dunării*, Tulcea, V/2. pp 339-343.
- TESCH (F.W.), 1968. Age and growth, 93 - 123 pp. IN: Ricker W.E. (ed.) *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*. Oxford.
- VIBERT (R.), LAGLER (K.F.), 1961. Pêches continentales: biologie et aménagement, 711 pp., Paris Dunod.
- VIŠNJIĆ-JEFTIĆ Ž., M. LENHARDT, I. NAVODARU, A. HEGEDIŠ, Z. GAČIĆ, AND M. NIKČEVIĆ, 2009. Reproducibility of age determination by scale and vertebra in Pontic shad (*Alosa pontica* Eichwald, 1838), from the Danube. Arch. Biol. Sci., Belgrade, 61 (2), 337-342.
- VLADIMIROV (V.I.), 1953, Osnovnye zadaci i itogi izucenia dunaiskoi seldi, IN: *Dunaiskaia seldi i biologhiceskie osnovi eio promisla*, Acad. Nauk Ukrainskoi SSR, Kiev, pp. 5-9. (in Ukrainian).
- WHITEHEAD (P.J.P.), BAUCHOT (M.-L.), HUREAU (J.-C.), NIELSEN (J.), TORTONESE (E.) (Eds.), 1984. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, I: 268 - 281 pp.
- YILMAZ (S.), POLAT (N.), 2002, Age determination of Shad (*Alosa pontica* Eichwald, 1838) inhabiting the Black Sea. IN: *Turkish Journal of Zoology*, 26: 393 – 398 pp.
- ZAIȚEVA (IA.G.), 1953, Pitanie dunaiskoi seldi. In: *Dunaiskaia seldi i biologiceskie osnovi eio promisla*. Akd.Nauk.USSR. Kiev, pp. 174-216. (in Ukrainian).
- ZAMBRIBORSHCH (F.S.), NGUEN TAN CIN, 1973, Vinos licinoc rîb v more po Chiliiskomu rucavu Dunaia., *Vaprosi ihtologii.*, tom 13., Vipusk 1 (78): 103 – 108 pp. (in Russian).
- *1983. Digital Flowmeter Manual. General Oceanics, Inc. 1295 NW 163rd Street. Miami, Florida 33169 USA.
- **Directiva 92/43/CEE a Consiliului din 21 mai 1992 privind conservarea habitatelor naturale și a speciilor de faună și floră sălbatică.
- ***ORDONANȚĂ DE URGENȚĂ nr. 57 din 20 iunie 2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice.
- ****Hydro-BIOS manual flowmeter
<http://www.afdj.ro/ro/cotele-dunarii>



ANEXE

Anexa 1 Harta punctelor de pescuit adulți migratori contranatanți





Cofinanțat de
Uniunea Europeană



DELTAICA NR. 6, 2025
TULCEA, ROMANIA

DELTAICA

BULETIN DE INFORMARE ȘTIINȚIFICĂ

EDITURA CITDDD TULCEA
ISSN 2286-0889



STATIESTURIONI.DDBRA.RO