



Cofinanțat de
Uniunea Europeană



DELTAICA NR. 7, 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

"METODE DE EVALUARE A MIGRAȚIEI ȘI
RECRUTĂRII NATURALE A STURIONILOR
DIN REZERVATIA BIOSFEREI DELTA
DUNĂRII PENTRU FUNDAMENTAREA
MĂSURILOR DE CONSERVARE"

AUTORI: ȘTEFAN HONȚ, MARIAN
PARASCHIV, MARIAN ION IANI,
IULIANA-MIHAELA TUDOR



STATIESTURIONI.DDBRA.RO



**Cofinanțat de
Uniunea Europeană**



DELTAICA nr. 7, 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
DELTAICA

BULETIN DE INFORMARE ȘTIINȚIFICĂ

**"Metode de evaluare a migrației și recrutării naturale a sturionilor din
Rezervatia Biosferei Delta Dunării pentru fundamentarea măsurilor de conservare"**

Autori: Ștefan Honț, Marian Paraschiv, Marian Ion Iani, Iuliana - Mihaela Tudor

<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

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

Activitatea A.4. Acțiuni de conștientizare și informare suplimentară

Subactivitatea A.4.1. Buletin de informare



Introducere

Sturionii sunt pești cartilaginoși preistorici care au apărut acum peste 200 de milioane de ani și au suferit puține modificări morfologice în timpul existenței lor. Acești pești se găsesc exclusiv în emisfera nordică, populând râuri mari, lacuri, ape de coastă și mări interioare din Europa, Asia și America de Nord. Majoritatea speciilor de sturioni sunt anadrome, ceea ce înseamnă că ajung la maturitate în mediul marin și se întorc în fluviile natale pentru reproducere. De-a lungul timpului, sturionii au fost extrem de apreciați pentru icrele lor, care sunt procesate în caviar – un produs de mare valoare economică (Antipa1909). Creșterea dramatică a prețului caviarului în ultimele decenii a intensificat presiunea pescuitului asupra stocurilor de sturioni la nivel global inclusiv a speciilor din Dunăre (Bacalbasa 1996). De asemenea, degradarea habitatelor cauzată de construcția de baraje, modificările antropice ale sistemelor fluviale și poluarea apei au contribuit semnificativ la declinul sever al populațiilor de sturioni la nivel mondial (Friedrich 2012; Honț et al 2018). În ciuda interdicțiilor globale privind pescuitul sturionilor pentru majoritatea speciilor, populațiile continuă să întâmpine dificultăți în atingerea unor niveluri sustenabile.

În trecut, în Dunăre au fost înregistrate șase specii de sturioni: morunul (*Huso huso*), nisetrul (*Acipenser gueldenstaedtii*), păstruga (*A. stellatus*), șipul (*A. sturio*), viza (*A. nudiventris*) și cega (*A. ruthenus*) (Antipa 1916; Oțel 2007). Comunitățile umane de-a lungul Dunării au exploatat migrațiile acestor specii pentru reproducere, ceea ce a condus la epuizarea stocurilor, iar două dintre cele șase specii au devenit practic extinse până la mijlocul secolului al XIX-lea. În prezent, doar trei specii anadrome din nord-vestul Mării Negre mai migrează în Dunărea inferioară: morunul, nisetrul și păstruga, alături de cega, o specie rezidentă de apă dulce. Toate speciile anadrome din Dunăre, cu excepția cegii, care este clasificată drept vulnerabilă, sunt incluse pe Lista Roșie a IUCN ca specii pe cale critică de dispariție.

Datorită multitudinii de habitate pe care le folosesc în timpul migrației, creșterii puilor în fluviu și a adulților în mare, sturionii migratori constituie specii indicatoare ale calității mediului în Dunăre, ceea ce a determinat alegerea de către ICPDR a sturionilor ca « flagship species » ale bazinului Dunării.

Construcția barajelor Porțile de Fier pe Dunăre, la km 943 în 1974 și la km 864 în 1984, a restricționat semnificativ traseele de migrație ale sturionilor. În trecut, morunii migrau până la Bratislava (km 1870) și ocazional până în sectorul german al Dunării (km 2320), iar nisetrul migra și mai departe în amonte (Holostenco et al. 2013). Păstruga a fost mai puțin afectată din punct de vedere al traseului de migrație, deoarece rar ajungea în Dunărea mijlocie și superioară. Cu toate acestea, toate speciile de sturioni din Dunăre sunt periclitare din cauza, în special, a modificărilor majore ale structurii albiei fluviului care s-au realizat în aval de barajele de la Porțile de Fier, afectând habitatele esențiale pentru iernare, reproducere și depunerea icrelor. Prin urmare, identificarea și restaurarea acestor habitate cheie au devenit instrumente esențiale pentru conservarea și refacerea populațiilor de sturioni. Una dintre cele mai eficiente tehnologii pentru evaluarea migrației sturionilor este utilizarea echipamentelor de telemetrie acustică. Această tehnologie permite cercetătorilor să monitorizeze deplasările sturionilor în timpul sezonului de reproducere din primăvară, să urmărească migrațiile din perioada toamnă-iarnă și să analizeze comportamentul acestora în timpul iernării. Telemetria acustică a fost aplicată cu succes în cadrul proiectului de cercetare „Dezvoltarea stației de monitorizare a peștilor migratori: sturioni și scrumbie - Isaccea”, facilitând urmărirea migrației sturionilor pe brațele Dunării în cadrul Rezervației Biosferei Delta Dunării. Datele colectate prin această metodă oferă informații valoroase despre modelele de migrație, utilizarea habitatelor și dinamica populațiilor, contribuind astfel la elaborarea strategiilor de conservare pentru supraviețuirea acestor specii antice de pești.

Material și metodă

Monitorizarea migrației sturionilor în Dunăre și mare folosind diverse tehnici de marcare

Alegerea mărcilor într-un studiu de telemetrie se face în funcție de specia țintă, dimensiunile și sensibilitatea acesteia, precum și de condițiile mediului în care sunt urmărite (Neufeld & Rust, 2009; Thorstad et al., 2013). În cazul de față, speciile țintă sunt adulții de morun, păstrugă, nisetru și cegă, iar mediul de urmărire este fluviul Dunărea. Adulții acestor specii, atunci când ating maturitatea sexuală, au dimensiuni de peste un metru la păstrugă, peste 2 metri la morun, peste 1 metru la nisetru și peste 0,5 metri la cegă (Oțel, 2007).



Dimensiunile mari ale peștilor permit utilizarea de mărci mai mari, dotate cu senzori sau baterii cu durată de funcționare îndelungată. Pentru peștii de dimensiuni mari s-au folosit mărci acustice V16-6x-069k, cu diametrul de 16 mm, prevăzute cu senzor de determinare a adâncimii de înot, programate să emită semnale în doi pași pentru optimizarea duratei de viață a bateriei (Bădiliță et al., 2012; Honț et al., 2019).

Primul pas transmite semnale la intervale de 15-45 de secunde, la intensitate mare, timp de 300 de zile. După această perioadă, marca trece automat la al doilea pas, care emite semnale la intensitate mai scăzută, la intervale de 30-90 de secunde, până la epuizarea bateriei (aproximativ 2300 de zile).

Pentru exemplarele de dimensiuni mijlocii s-au folosit mărci acustice V13P-1x, cu diametrul de 13 mm, prevăzute cu senzor de adâncime și programate să emită semnale la intervale de 30-90 de secunde, până la epuizarea bateriei (aproximativ 460 de zile). Semnalele acustice sunt înregistrate de receptoare submersibile automate VR2W, instalate în diferite locații din Dunăre. Exemplarelor adulte capturate li s-a implantat sub al doilea scut osos dorsal o marcă permanentă de tip PIT (Passive Integrated Transponder), care poate fi citită cu ajutorul unui receptor activat prin câmp magnetic (Figura 1).



Figura 1: Receptor acustic VR2W (stânga), marcă V16P (mijloc) folosită la marcarea adulților de sturioni, marcă PIT (dreapta)

Pentru monitorizarea migrației sturionilor adulți, în sectorul Dunării din Rezervația Biosferei Delta Dunării (RBDD) au fost instalate 7 receptoare automate submersibile VR2W-69kHz, câte două pe fiecare braț al Dunării (Chilia, Sulina, Sfântu Gheorghe) și unul pe Dunărea principală la km 100. Receptoarele au fost fixate pe pontoane de acostare folosind bride zincate și cabluri de oțel de 10 mm diametru (Figura 2).

Acestea înregistrează sturionii marcați care se deplasează în amonte sau aval, permițând monitorizarea comportamentului post-marcare, fenomenul de drop-back (Kynard et al., 2002), zonele de iernare, traseele de migrație și preferințele pentru migrația amonte (zone de reproducere) sau aval (zone de hrănire din Marea Neagră). Datele au fost descărcate periodic din stațiile submersibile automate VR2W, ultima descărcare având loc la mijlocul lunii iulie 2023, pentru a fi utilizate în raportul ce trebuia livrat în toamna aceluiași an. Având în vedere acest calendar, este posibil ca unele aspecte legate de migrația sturionilor din a doua parte a anului 2023 să nu fie reflectate pe deplin în analiză.



Figura 2: Locația stațiilor automate submersibile VR2W instalate pe Dunăre și pe brațele secundare (br. Chilia, Sulina și Sfântu Gheorghe) care formează Delta Dunării

Pescuitul sturionilor adulți s-a realizat între 01.04.2022 și 30.09.2023, folosind 2 ambarcațiuni în zona Dunării cuprinsă între localitățile Grindu și Isaccea. Pentru capturare s-au utilizat setci în derivă cu ochiuri de plasă de 60 mm și plase fixe (Figura 4). Marcarea sturionilor capturați s-a făcut, folosind un tub din PVC de 192 cm lungime și 40 cm diametru, echipat cu electrozi de inox alimentați de un aparat de electronarcoză (18-30V) conectat la o baterie auto de 12V (Iani et al., 2017). După anestezie, peștii au fost măsurați, prelevați pentru analize ADN și marcați cu mărci acustice și PIT. Implantarea mărcilor acustice în cavitatea abdominală a fost precedată de anestezie locală cu lidocaină, iar operația a fost efectuată de două persoane.

Monitorizarea itinerarului folosit de puii de sturionii pentru migrația și distribuția acestora la coasta Mării Negre

Monitorizarea reproducerii, migrației și a distribuției sturionilor implică capturarea și utilizarea unor tehnici de marcarea specifice fiecărui individ. Aceste tehnici de marcarea pot include mărci acustice, mărci Coded Wire Tag (CWT) și mărci PIT (Espinoza et al., 2011; Cristea et al., 2016; Vollset et al., 2020). În cadrul proiectului desfășurat în RBDD, s-au marcat atât adulți, cât și puii de sturioni, folosind mărci acustice și PIT pentru adulți, respectiv mărci CWT pentru puii de peste 16 cm (Beacham et al., 2018). Mărcile CWT, injectate manual, conțin secvențe numerice unice, detectabile cu ajutorul unui detector portabil "T-Wand" (Figura 3). Mărcile PIT permit identificarea exemplarelor recapturate, chiar și după epuizarea bateriilor mărcilor acustice.



Figura 3: Injector de mărci CWT, rolă - marcă tăiată (detaliu cifre imprimate), detector mărci "T-Wand".
(Sursa NMT)

Pescuitul la Marea Neagră, în zona de hrănire de la gura brațului Sfântu Gheorghe, s-a realizat în decembrie 2022 (18 zile) și august - septembrie 2023 (17 zile), folosind plase cu dimensiunea ochiului de 30 – 70 mm, cu înălțimea posădită de 3,5 m și cu lungimea segmentelor de 60 m (Figura 4).

Plasele au fost instalate pe fundul mării folosind mai multe ancore metalice. Poziția acestora era de fiecare dată înregistrată de pescari pe GPS-ul personal. Plasele erau instalate la lăsatul serii și ridicate înainte de răsăritul soarelui, astfel încât timpul mediu de pescuit a fost de cca. 8 ore. Fiecare barcă de pescuit avea în dotare o cuvă de plastic de 50 l și sisteme de aerare portabile alimentate cu baterii R20, în care se transportau sturionii capturați vii. Locurile de pescuit au fost alese astfel încât să fie reprezentative și să acopere întreaga zonă costieră de la gura de vărsare a brațului Sf. Gheorghe până la sud de Sahalin.

Monitorizarea recrutării anuale a puilor de sturioni și a succesului reproducerii naturale a sturionilor ce se reproduc în Dunăre s-a realizat în doi ani consecutivi – 2022 și 2023, în perioadele iunie – noiembrie 2022, respectiv iunie – iulie 2023. Capturarea puilor de sturioni s-a efectuat cu ajutorul unei ave speciale de (100 x 2,5) m, cu dimensiunea ochiului de a = 20 mm, armată astfel încât să lucreze în contact direct cu fundul apei, la adâncimi variind între 4 – 14 m.

Lansarea avei s-a făcut de pe o barcă de aluminiu, iar lungimea toanelor a fost de fiecare dată de aproximativ 850 m, măturând o suprafață de aproximativ 8 ha. Monitorizarea reproducerii a constat în pescuitul puilor de sturioni sălbatici, realizat cu aceeași unealtă și în aceeași locație, astfel încât rezultatele să poată fi comparabile. Captura pe unitatea de efort (CPUE) a fost considerată ca fiind numărul de pești prinși într-o toană de 850 m pe care s-a pescuit la fund cu o setcă cu ochi de a = 20 mm, în lungime de 100 m și o înălțime posădită de 2,5m.

Fiecare sturion capturat a fost măsurat (LT și LS) și cântărit (GT), de la fiecare exemplar s-a prelevat un fragment din înotătoarea anală pentru analize ADN și fiecare individ a fost fotografiat. Fiecare pește avea o etichetă cu codul individual format din 3 numere, de tipul 23/11/1, unde 23 reprezintă anul, 11 este numărul fișei biometrice, iar 1 este numărul individual al peștelui de pe această fișă.

Toate datele au fost înregistrate pe fișe tip și ulterior trecute în Baza de Date a Sturionilor (BDS)/ Excel MS Office.



Figura 4: Pescuitul pe Dunăre (sus) la kilometrul 123, lansare și recuperare plasă; Pescuitul la Marea Neagră (jos); pregătire plasă (stânga), lansare plasă (mijloc), plasă lansată (dreapta)

Rezultate și discuții

Migrația sturionilor în Dunăre și mare folosind diverse tehnici de marcare

Pe parcursul campaniei de implantare a mărcilor acustice pentru monitorizarea migrației sturionilor, în anul 2022 au fost marcate 11 exemplare adulte de păstrugă (6 femele și 5 masculi) și 5 exemplare de nisetră (4 masculi și 1 femelă) în 2023 (Tabel 1). Toate exemplarele au fost marcate suplimentar cu mărci permanente PIT (Passive Integrated Transponders) pentru identificare ulterioară.

În cei doi ani de monitorizare, în sectorul Dunării din Rezervația Biosferei Delta Dunării (RBDD), au fost înregistrate mai multe exemplare de sturioni marcați. La kilometrul 100 al Dunării, au fost detectați 28 de sturioni marcați, inclusiv 4 păstrugi, 5 nisetrii, o femelă de morun marcată în 2018 și 18 exemplare marcate de alte entități de cercetare care se ocupă cu monitorizarea sturionilor din Dunărea inferioară (Tabel 2).

Tabel 1: Numărul de sturioni înregistrați în fiecare braț al Dunării în perioada 2022-2023

Nr. Crt.	Locație	Nr. păstrugi înregistrate	Nr. nisetri înregistrați	Nr. moruni înregistrați	Alți sturioni înregistrați	Nr. Total (P+N+M+ Alți sturioni)
1	D. km 100	4	5	1	18	28
	Braț Chilia	0	1	1	6	8
2	Braț Sulina	0	2	0	10	12
3	Braț Sfântu Gheorghe	2	2	0	8	12



DELTAICA nr. 7, 2025
Tulcea, România

Cel mai mare număr de sturioni marcați a fost înregistrat la km 100 al Dunării. Astfel, pe parcursul celor 2 ani de studiu (2022-2023) au fost înregistrate un număr de 28 de exemplare de sturioni, din care 6 exemplare de păstrugă, 5 exemplare de nisetru și 1 exemplar de morun (Tabel 2). Din cele 28 de exemplare de sturioni înregistrate, 16 exemplare sunt marcate de alte entități care se ocupă cu monitorizarea sturionilor din Dunăre, exemplare despre care nu se cunosc informații referitoare la specie sau locația eliberării după marcarea.

Tabel 2. Sturionii înregistrați de receptoarele acustice VR2W instalate pe Dunăre

Nr. Cr.	Locația instalării	Specia	Sex [m/f]	ID marca	Data primei înregistrări
1	Dunăre km 100 (Isaccea)	NA ¹	NA	10263/64	02.11.2022
2		NA ¹	NA	10271/72	29.10.2022
3		P	m	(13501/02)	23.07.2022
4		P	f	(13503/04)	24.06.2022
5		P	f	(13495/96)	16.06.22
6		P	m	(6965)	10.06.2022
7		P	m	(13487/88)	09.06.2022
8		NA ¹	NA	13473/74	28.05.2022
9		NA ¹	NA	13516	19.06.2022
10		NA ¹	NA	13511/12	19.12.2022
11		NA ¹	NA	14836/37	27.12.2022
12		NA ¹	NA	10259/60	28.12.2022
13		NA ¹	NA	6567/68	06.03.2023
14		NA ¹	NA	11093/94	08.05.2023
15		NA ¹	NA	13516	19.06.2023
16		NA ¹	NA	10269/70	09.04.2023
17		NA ¹	NA	14813/14	01.02.2023
18		NA ¹	NA	5112/13	07.05.2023
19		NA ¹	NA	5404/05	30.05.2023
20		NA ¹	NA	10261/62	05.03.2023



DELTAICA nr. 7, 2025
Tulcea, România

21		NA ¹	NA	13519/10	14.04.2023
22		P	m	(6965)	10.06.2022
23		N	f	(7236/37)	04.05.2023
24		N	m	(7232/33)	04.05.2023
25		N	m	(13505/06)	04.05.2023
26		N	m	(7230/31)	04.05.2023
27		N	m	(7234/35)	04.05.2023
28		M	f	(11113/14)	28.03.2023

¹exemplare de sturioni marcate cu mărci acustice în anii anteriori de alte entități în afară de INCDDD, sturioni care au revenit în Dunăre din Marea Neagră pentru a se reproduce

Pe brațul Chilia, au fost înregistrate 8 exemplare, dintre care 2 marcate în cadrul proiectului. Un exemplar notabil este o femelă de morun marcată în 2018, care a revenit pentru reproducere în 2023, migrând pe brațul Chilia (Tabel 3). Această femelă de morun este înregistrată migrând în amonte pe brațul Chilia la sfârșitul lunii martie, iar mai târziu este iar înregistrată migrând în aval tot pe brațul Chilia la sfârșitul lunii iunie.

Tabel 3: Sturionii înregistrați de receptoarele acustice VR2W instalate pe brațul Chilia

Nr. Crt.	Locația instalării / km	Specia	Sex m/f	ID marca	Data primei înregistrări
1	Braț Chilia	NA ¹	NA	10271/72	01.11.2022
2		NA ¹	NA	10363/64	04.11.2022
3		M	f	(11113/14)	25.03.2023
4		NA ¹	NA	11093/94	25.05.2023
5		NA ¹	NA	10259/60	29.12.2022
6		NA ^{1*}	NA	13511/12	20.12.2022
7		N	m	(7230/31)	05.05.2023
8		NA ¹	NA	34144	18.05.2023

Pe brațul Sulina, au fost înregistrate 12 exemplare, inclusiv 2 nisetrii marcați în 2023 și eliberați la km 100 pe 4 mai 2023. Un exemplar de nisetru (10259/60) a prezentat un comportament de migrație neașteptat, deplasându-se inițial în aval pe brațul Chilia, revenind în amonte pentru reproducere și apoi migrând în aval pe brațul Sulina (Tabel 4).



Tabel 4. Sturionii înregistrați de receptoarele acustice VR2W instalate pe brațul Sulina

Nr. Crt.	Locația instalării / km	Specia	Sex m/f	Nr. fișă / ID marca	Data primei înregistrări
1	Braț Sulina	NA ¹	NA	11093/94	07.10.2022
2		NA ¹	NA	6567/68	09.03.2023
3		NA ¹	NA	10259/60	06.05.2023
4		NA ¹	NA	13515/16	19.12.2022
5		NA ¹	NA	1026970	10.04.2023
6		NA ¹	NA	14813/14	06.02.2023
7		NA ¹	NA	14836/37	31.01.2023
8		NA ¹	NA	10261/62	07.03.2023
9		NA ¹	NA	13519/20	19.03.2023
10		N	m	23_1_3 (13505/06)	05.05.2023
11		N	m	23_1_8 (7234/35)	29.05.2023
12		NA ¹	NA	14837	31.01.2023

Pe brațul Sfântu Gheorghe, au fost înregistrate 12 exemplare de sturioni, dintre care 4 marcate în cadrul proiectului (2 păstrugi și 2 nisetrii) și 8 marcate de alte entități (Tabel 5). Distribuția procentuală a migrației pe cele 3 brațe ale Deltei Dunării în cei 2 ani de studiu a fost: 24% pe brațul Chilia, 38% pe brațul Sulina și 38% pe brațul Sfântu Gheorghe (Figura 5).

Tabel 5: Sturionii înregistrați de receptoarele acustice VR2W instalate pe brațul Sf.Gheorghe

Nr. Crt.	Locația instalării / km	Specia	Sex m/f	Nr. fișă / ID marca	Data primei înregistrări
1	Braț Sf. Gheorghe	P	f	22_1_5 (13495/96)	20.06.2022
2		P	m	22_1_2 (6965)	12.06.2022
3		NA ¹	NA	13473/74	28.05.2022
4		NA ¹	NA	11095/96	11/04/2022
5		NA ¹	NA	656768	15.02.2022



DELTAICA nr. 7, 2025
Tulcea, România

6		NA ¹	NA	12345/46	09.03.2022
7		NA ¹	NA	11093/94	08.05.2022
8		NA ¹	NA	10263/64	10.03.2023
9		NA ¹	NA	10269/70	30.08.2023
10		NA ¹	NA	13499/00	27.01.2023
11		N	f	23_1_12 (7236/37)	05.05.2023
12		N	m	23_1_2 (7232/33)	05.05.2023

Din punct de vedere procentual, distribuția sturionilor care au migrat pe brațele Dunării în anii 2022 -2023 arată astfel: cele mai multe exemplare de sturioni au fost înregistrate migrând pe brațul Sfântu Gheorghe, urmat de brațul Sulina și brațul Chilia (Figura 5).

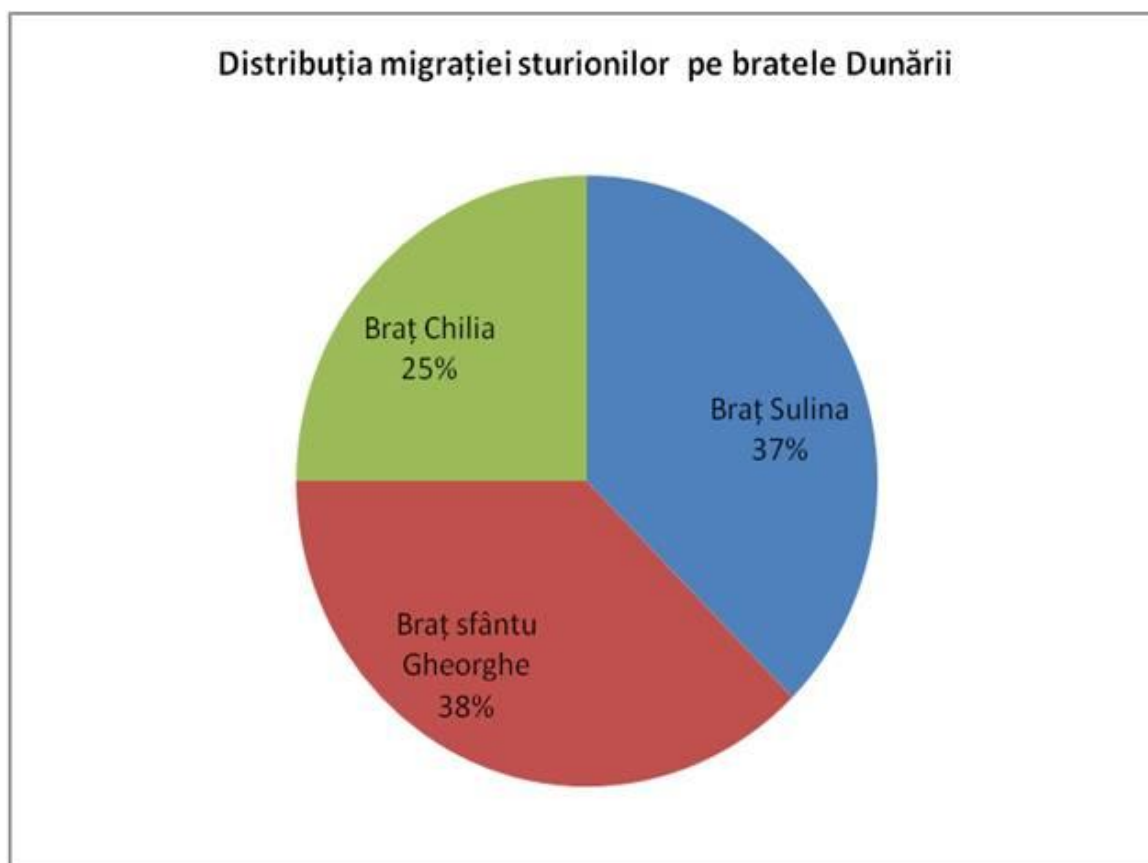


Figura 5: Distribuția migrației sturionilor marcați cu mărci acustice, pe brațele Deltei Dunării în perioada 2022-2023



Monitorizarea itinerarului folosit de pui de sturioni pentru migrația către mare

În cadrul proiectului, au fost marcați și eliberați 25.000 de pui de nisetră obținuți prin reproducere artificială. Aceștia au fost marcați cu sârmuțe codate (CWT) și împărțiți în 5 loturi pentru eliberare în zile diferite (Tabelul 6).

Tabelul nr. 6: Exemplarele de pui de nisetră care au fost marcate cu sârmuțe codate / CWT (Coded Wire Tag) și eliberate în Dunăre

Nr. crt.	Specia	Perioada marcării	Nr. Lot	Data eliberării	Interval marcă CWT De la:	Interval marcă CWT Până la:	Număr pui marcați
1	nisetră	05-06 iulie	Lot 1	07 iulie	23 68 58 02017	23 68 58 09951	2430
2	nisetră	05-06 iulie	Lot 1	07 iulie	23 68 57 05802	23 68 57 12180	2570
TOTAL Lot 1							5000
3	nisetră	02-04 august	Lot 2	07 august	23 68 58 09951	23 68 58 17032	2370
4	nisetră	02-04 august	Lot 2	07 august	23 68 57 12180	23 68 57 18832	2630
TOTAL Lot 2							5000
5	nisetră	28-30 august	Lot 3	01 sept.	23 68 58 17037	23 68 58 23817	2460
6	nisetră	28-30 august	Lot 3	01 sept.	23 68 57 18892	23 68 57 25661	2540
TOTAL Lot 3							5000
7	nisetră	04-09 sept.	Lot 4	07 sept.	23 68 53 03963	23 68 53 08356	1980
8	nisetră	04-09 sept.	Lot 4	07 sept.	23 68 54 02659	23 68 54 08509	2100
9	nisetră	04-09 sept.	Lot 4	07 sept.	28 68 55 00963	28 68 55 04712	920
TOTAL Lot 4							5000
10	nisetră	04-09 sept.	Lot 5	14 sept.	23 68 58 23817	23 68 58 27914	1540
11	nisetră	04-09 sept.	Lot 5	14 sept.	23 68 57 25661	23 68 57 28377	1010
12	nisetră	04-09 sept.	Lot 5	14 sept.	28 68 53 00001	28 68 53 03963	1370
13	nisetră	04-09 sept.	Lot 5	14 sept.	28 68 54 00001	28 68 54 02659	850
14	nisetră	04-09 sept.	Lot 5	14 sept.	28 68 55 00001	28 68 55 00963	230
TOTAL Lot 5							5000



DELTAICA nr. 7, 2025
Tulcea, România

Studiile anterioare au arătat că 32,6% dintre puii de sturioni sălbatici migrează pe brațul Sfântu Gheorghe, iar 41,3% pe brațul Chilia (Suciu et al., 2011). În schimb, puii obținuți în fermă tind să migreze predominant pe brațul Chilia (Tabelul nr.7). Datele arată că 53,41% dintre puii capturați la gura brațului Sfântu Gheorghe erau sălbatici, iar 46,59% proveneau din populații artificiale, subliniind importanța populărilor de susținere (Cristea et al., 2016).

Tabelul nr. 7: Distribuția migrației puilor de sturioni marcați cu mărci acustice pe brațele Deltei Dunării (Suciu et al. 2011)

Originea	Locația eliberării	Brațul Chilia [%]	Brațul Sf. Gheorghe [%]	Neînregistrați %	Total
Sălbatici	Km 118	2,17	26,09	15,22	43,48
Din fermă	Borcea Km 40	15,22	4,35	8,70	28,26
Din fermă	Km 102	23,91	2,17	2,17	28,26
TOTAL		41,30	32,61	26,09	100,00

Limitările proiectului, inclusiv durata scurtă și dificultățile în obținerea derogărilor pentru pescuitul științific, au împiedicat un studiu mai amplu al migrației puilor. Cu toate acestea, rezultatele obținute oferă informații valoroase despre comportamentul de migrație al sturionilor și evidențiază necesitatea continuării eforturilor de conservare și monitorizare.

Monitorizarea reproducerii naturale a sturionilor în Dunăre

În anul 2022 au fost capturați 19 pui de morun, 2 pui de nisetru, 39 pui de păstrugă și 77 pui de cegă în 88 de toane de pescuit, iar în anul 2023 au fost capturați 100 pui de morun, 2 pui de nisetru, 4 pui de păstrugă și 3 pui de cegă în 24 de toane de pescuit (Figurile 6 - 9)



Figura 6: Pui de morun sălbatic capturat în Dunăre la Km 123



Figura 7: Pui de nisetru sălbatic capturat în Dunăre la Km 123



Figura 8: Pui de păstrugă sălbatic capturat în Dunăre la Km 123



Figura 9: Pui de cegă sălbatic capturat în Dunăre la Km 123



Analizând captura pe unitatea de efort între anii 2000 și 2023 (Tabelul nr. 8 și Fig. 10, 11, 12, 13), se poate vedea că reproducerea sturionilor a avut valori variabile.

Tabelul nr. 8: Captura pe unitatea de efort [CPUE] în perioada 2000 – 2023 înregistrată în activitatea de monitorizare a puilor de sturioni

Anul	Morun		Nisetru		Păstrugă		Cegă	
	Nr. ex.	CPUE	Nr. ex.		Nr. ex.	CPUE	Nr. ex.	CPUE
2000	59	7.38	6	0.75	11	1.38	25	3.13
2001	39	1.63	4	0.17	5	0.21	5	0.21
2002	79	1.74	13	0.30	2	0.05	55	1.28
2003	5	0.14	0	0.00	4	0.09	70	1.74
2004	69	1.68	3	0.07	5	0.12	22	2.24
2005	110	10.00	1	0.09	14	1.27	145	13.18
2006	18	0.51	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2007	27	0.66	1	0.02	0	0.00	0	0.37
2008	74	2.85	0	0.00	8	0.31	3	0.12
2009	5	0.16	0	0.00	5	0.19	33	12.77
2010	296	8.70	1	0.03	7	0.21	544	16.00
2011	15	1.15	0	0.00	2	0.15	23	1.77
2012	10	0.20	0	0.00	0	0.00	23	0.26
2013	158	10.53	0	0.00	5	1.00	5	0.33
2014	15	0.94	0	0.00	0	0.00	3	0.19
2015	61	1.88	0	0.00	0	0.00	1	0.03
2016	35	1.11	0	0.00	9	0.26	0	0.00
2017	35	0.77	0	0.00	4	0.08	9	0.19
2018	1	0.07	0	0.00	46	3.29	13	0.93
2019	90	3.79	0	0.00	4	0.17	1	0.04
2020	5	0.36	0	0.00	75	5.36	65	4.64
2021	2	0.25	0	0	0	0	9	1.125
2022	19	0.22	2	0.02	39	0.44	77	0.88
2023	100	4.17	2	0.08	4	0.17	3	0.13

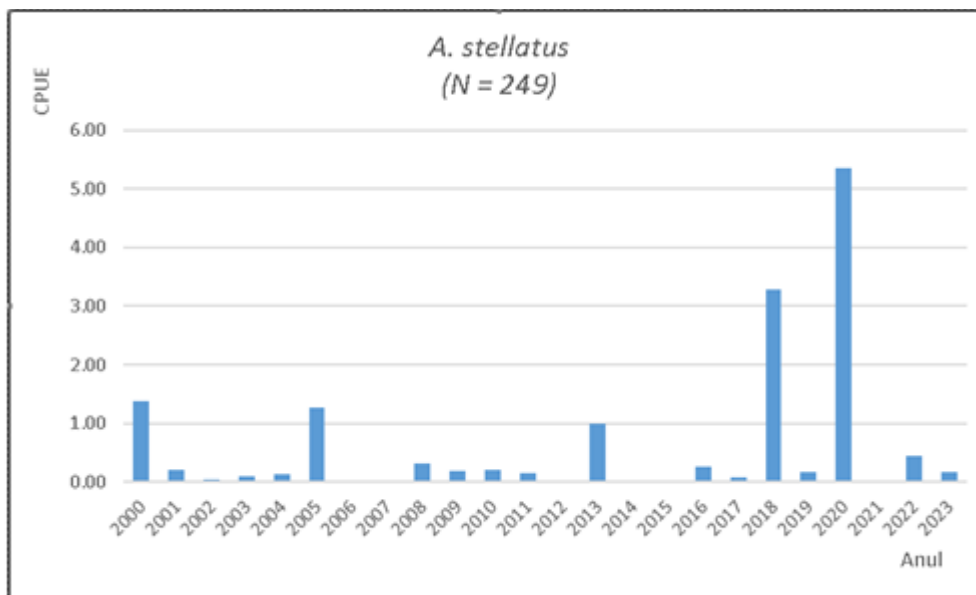


Figura 10: Evoluția CPUE la puii de păstrugă capturați în Dunăre (Km 123) în perioada 2000 – 2023

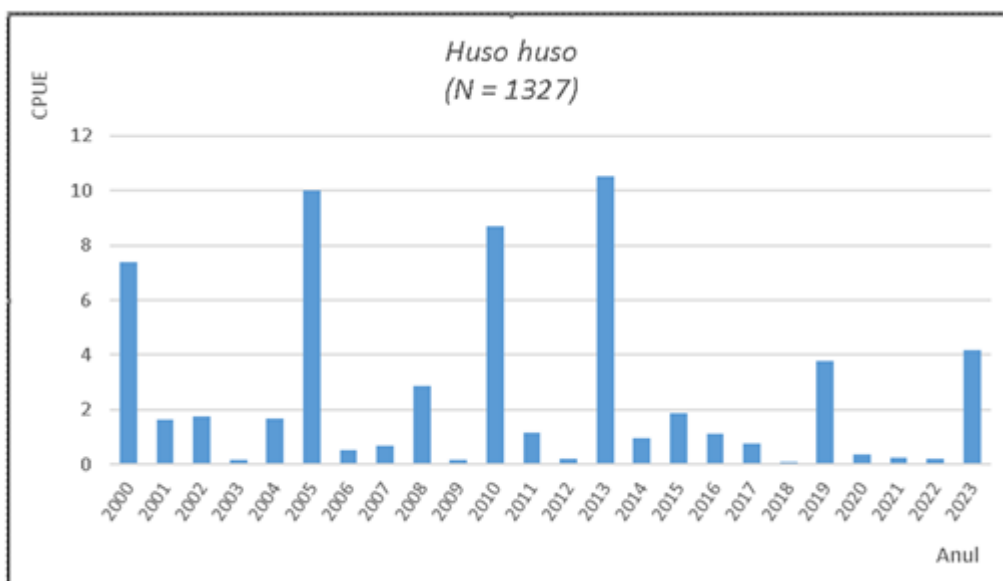


Figura 11: Evoluția CPUE la puii de morun capturați în Dunăre (Km 123) în perioada 2000 – 2023

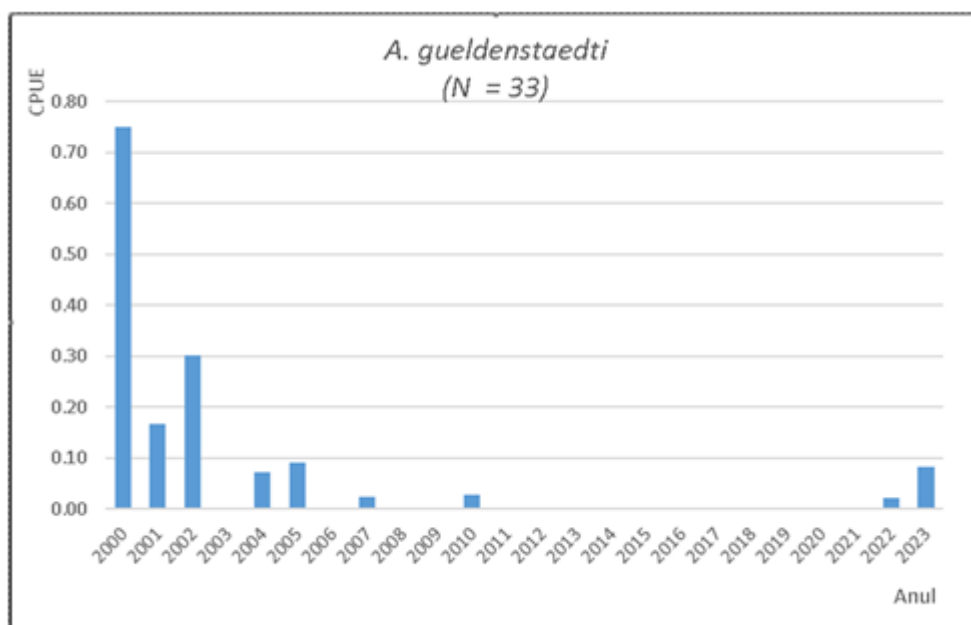


Figura 12: Evoluția CPUE la puii de nisnetru capturați în Dunăre (Km 123) în perioada 2000 – 2023

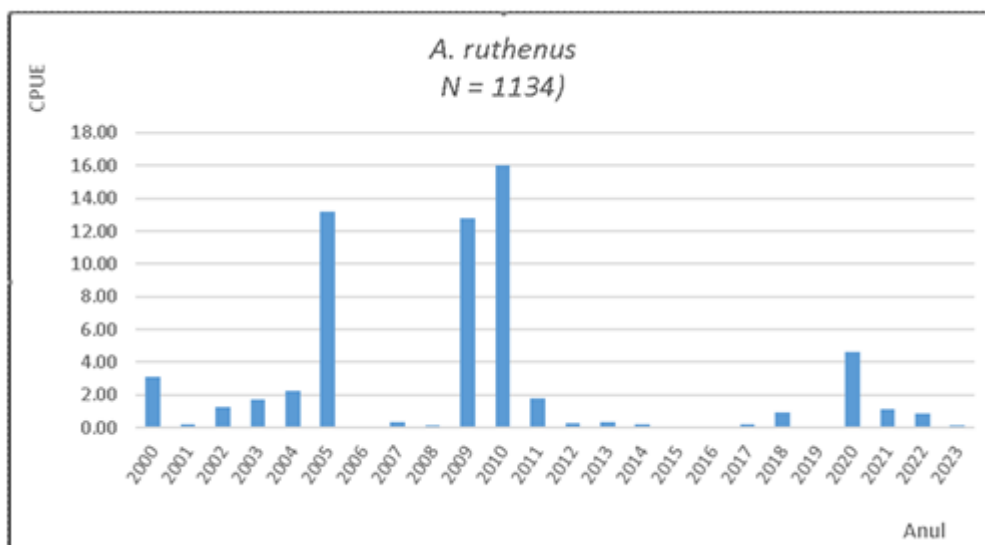


Figura 13: Evoluția CPUE la puii de cegă capturați în Dunăre (Km 123) în perioada 2000 - 2023

Monitorizarea distribuției puilor de sturioni în mare

În anul 2022, în decursul campaniei din decembrie, au fost capturate 8 exemplare de păstrugă (*A. stellatus*) (Tabelul nr. 9) pescuindu-se timp de 18 zile în cele trei zone distincte (Figura 14) – la nord de vărsarea brațului Sf. Gheorghe (zona Buival), la sud de vărsarea brațului și în zona Sahalin.

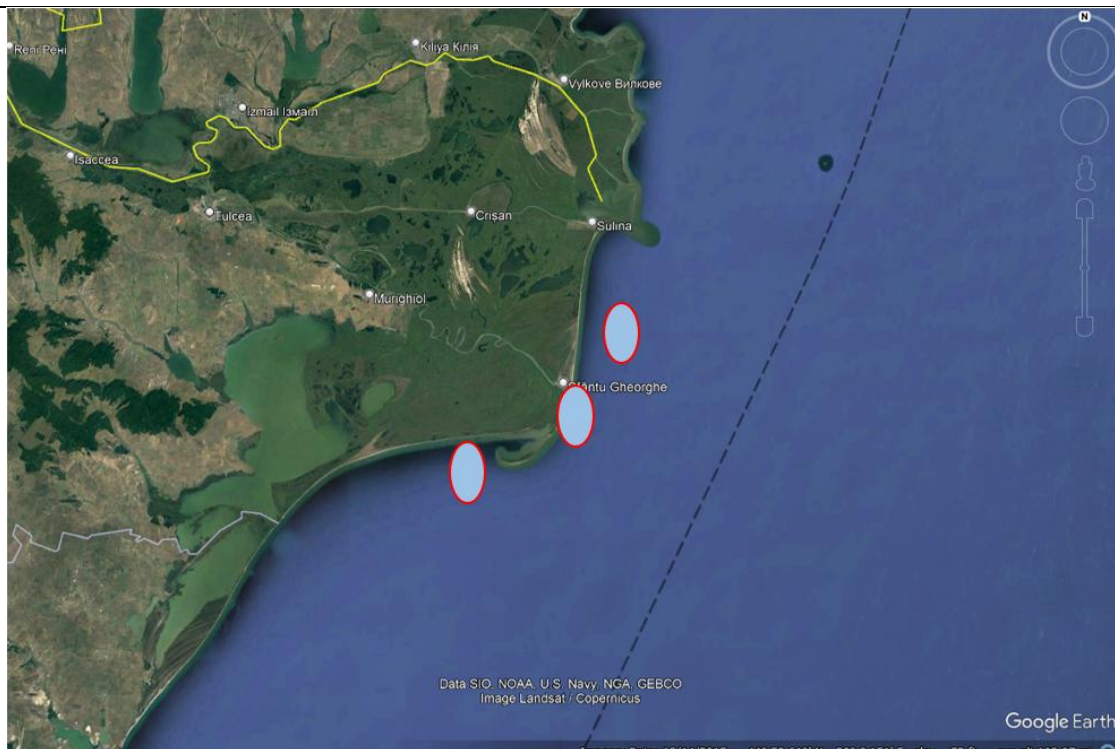


Figura 14: Principalele zone de pescuit pentru investigarea distribuției sturionilor din zona Sf. Gheorghe (sursa: Google Earth Pro)

Tabelul nr. 9: Exemplele de pui și juvenili de sturioni capturați în Marea Neagră în anul 2022

Nr. Crt.	Data capturării	Specia	Vârsta Pui / Juvenil]	LT [cm]	LS [cm]	Masa [g]
1	07.12.2022	P	Juvenil	75	59	1100
2	07.12.2022	P	Juvenil	75	60	1160
3	07.12.2022	P	Pui	44,8	34,5	180
4	08.12.2022	P	Pui	47	36	240
5	09.12.2022	P	Juvenil	82	64,5	1540
6	16.12.2022	P	Pui	50	39,8	250
7	20.12.2022	P	Juvenil	75	60	1000
8	22.12.2022	P	Pui	48	38	250

În anul 2023, în decursul campaniei din intervalul august – septembrie, au fost capturate exemplare din toate cele trei specii anadrome (**Tabelul nr. 10**) – 19 exemplare de păstrugă (**Figura 15**), 54 exemplare de morun (**Figura 16**) și 2 exemplare de nisetru (**Figura 17**).



DELTAICA nr. 7, 2025
Tulcea, România

Tabelul nr. 10: Exemplarele de pui și juvenili de sturioni capturați în Marea Neagră în anul 2023

Nr. Crt.	Data capturării	Specia	Vârsta	Masa [g]	LT [cm]	LS [cm]
1	22.08.2023	M	Pui	98	33	24
2		N	Pui	77	28,3	21,5
3		P	Pui	52	27,5	20,3
4		P	Pui	61	30	23
5		P	Pui	63	30,5	22,6
6		P	Pui	69	31,5	23,6
7		P	Pui	73	31	22,9
8		P	Pui	39	26,3	19,2
9		M	Pui	180	40,5	30
10		P	Juvenil	462	53,3	41
11		M	Pui	318	42,2	31,7
12		M	Pui	215	38,3	28
13		M	Pui	250	39	26,8
14		M	Pui	223	37,8	23
15	23.08.2023	M	Pui	152	40,3	29,8
16		M	Pui	130	40,2	30
17		M	Pui	142	37	27,6
18		P	Pui	39	32	23,9
19		P	Pui	21	23,5	17
20		P	Pui	40	30,4	22,5
21	24.08.2023	P	Juvenil	570	64	50
22		M	Pui	290	40	31
23		M	Pui	235	41	29,5
24		M	Pui	290	41,5	32
25		M	Pui	290	42	31,5



DELTAICA nr. 7, 2025
Tulcea, România

26		M	Pui	395	44,5	33
27		M	Pui	175	37	27,5
28		M	Pui	260	40	39,5
29		M	Pui	290	41	30,5
30		M	Pui	290	44,5	33
31		M	Pui	210	41	31,5
32		M	Pui	210	37	27,3
33		M	Pui	160	38	26,5
34		M	Pui	125	35	24,5
35		M	Pui	260	38	24,5
36		M	Pui	160	41,5	27,2
37		M	Pui	160	36	26,8
38		M	Pui	160	35,1	25,4
39		M	Pui	260	38,2	28,4
40		M	Pui	195	37	26
41		M	Pui	150	37,5	26,3
42		M	Pui	122	36,3	27
43	25.08.2023	M	Pui	171	38,7	27
44		M	Pui	193	41,2	31,4
45		P	Juvenil	420	55	41,5
46		M	Pui	200	40,3	30
47		M	Pui	162	39,2	29,5
48		M	Pui	87	30,6	23,3
49		M	Pui	119	35	27
50		M	Pui	124	35,8	26,8
51		M	Pui	86	29,5	22



DELTAICA nr. 7, 2025
Tulcea, România

52		M	Pui	172	39,7	30,2
53		M	Pui	214	37,1	28
54		M	Pui	284	42,5	31,3
55		M	Pui	192	37,4	27,6
56		N	Pui	141	32,3	23,5
57		M	Juvenil	660	51,5	49
58		M	Juvenil	500	47,5	37
59		M	Juvenil	500	51	39
60	13.09.2023	M	Juvenil	470	48,3	36
61		M	Juvenil	420	44	33,5
62		P	Pui	70	30,5	23
63		M	Juvenil	570	48,5	37,5
64		M	Juvenil	310	47,5	35,5
65	14.09.2023	M	Juvenil	510	47	35,5
66		M	Juvenil	570	48	34
67		P	Juvenil	250	47,3	35
68		P	Pui	50	32	24
69		P	Pui	80	28,8	23
70		P	Pui	80	31	25
71	21.09.2023	P	Juvenil	870	76	62
72		P	Juvenil	1000	79	64
73		M	Pui	405	27	18
74	22.09.2023	M	Pui	480	32	21
75		M	Pui	635	41	33



Figura 15: Exemplar de pui de păstrugă capturat în august 2023 la coasta Mării Negre



Figura 16: Exemplar de pui de morun capturat în august 2023 la coasta Mării Negre



Figura. 17: Exemplar de pui de nisetru capturat în august 2023 la coasta Mării Negre

În perioada celor două campanii de monitorizare a distribuției puilor de sturioni la coasta Mării Negre, aceștia au migrat în mare în locuri diferite în cadrul celor 3 zone analizate (Figura 18), în funcție de anotimp și disponibilitatea hranei specifice fiecărei specii.

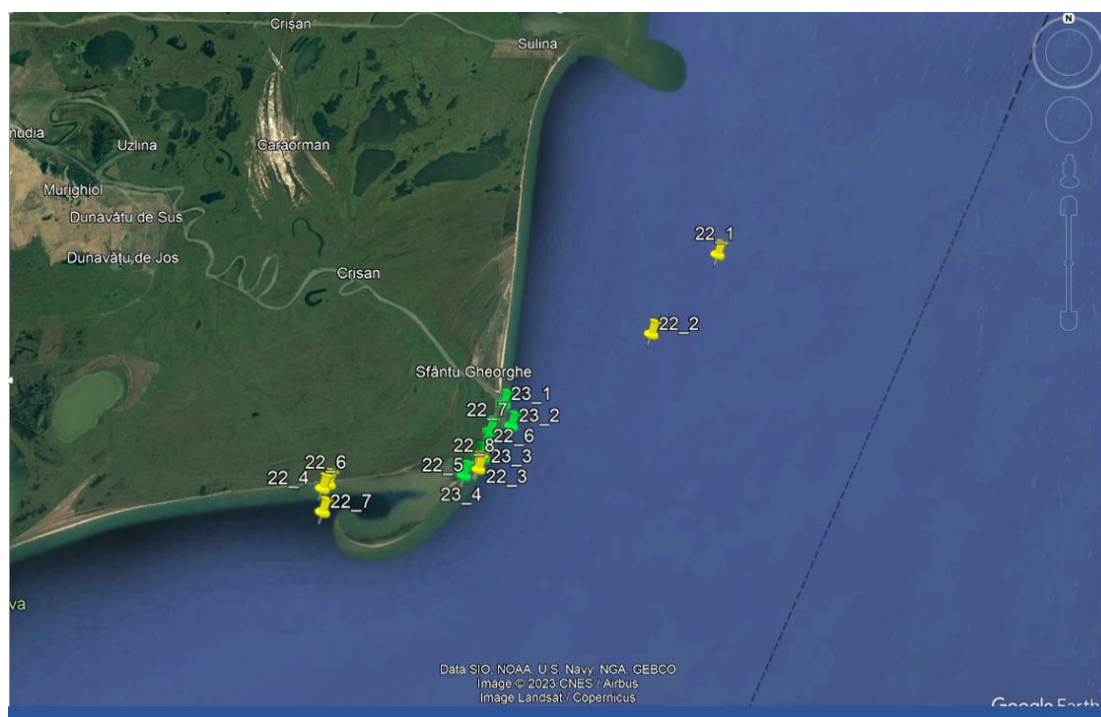


Figura 18. Distribuția puilor de sturioni la coasta Mării Negre – anul 2022 (cu galben) și anul 2023 (cu verde) - sursa: Google Earth Pro



Concluzii

Monitorizarea migrației sturionilor în Dunăre și Marea Neagră, atât a exemplarelor adulte, cât și a puilor populați, folosind diverse tehnici de marcare, a oferit date valoroase privind comportamentul migrator al acestor specii și factorii care influențează traseele lor.

Utilizarea dispozitivelor acustice a permis colectarea de informații pe termen lung, evidențiind faptul că sturionii adulți marcați au fost înregistrați revenind în Dunăre după doi sau trei ani petrecuți în Marea Neagră. Astfel, s-a putut observa că migrația pentru reproducere nu este afectată de procesul de marcare și capturare, confirmând eficiența acestei metode pentru studii de conservare.

Datele obținute au arătat că sturionii folosesc toate cele trei brațe ale Dunării pentru migrație, contrar concepției generale conform căreia brațul Sulina nu ar fi utilizat din cauza regularizării intense și a traficului de navigație. În intervalul 2022-2023, un număr de 12 exemplare de sturioni au fost înregistrate migrând pe brațul Sulina, un număr similar cu cel observat pe brațul Sfântu Gheorghe. Deși brațul Chilia preia cea mai mare parte a debitului Dunării (53-57%), numărul de sturioni înregistrați pe acest traseu a fost mai redus, ceea ce sugerează preferințe specifice de migrație sau posibile influențe ale condițiilor hidrologice și antropice.

S-a observat, de asemenea, un comportament migrator atipic la unele exemplare adulte, cu traiectorii diferite între migrarea în amonte și cea în aval. De exemplu, unii sturioni urcă pe brațul Chilia, dar coboară pe Sulina sau invers, ceea ce poate indica o căutare activă a rutelor mai favorabile sau influența unor factori perturbatori care le modifică traiectoria.

Capturile de pui de morun din anul 2022 au fost destul de scăzute, cu valori de 1 – 2 exemplare / toană. Dimensiunile acestora au variat, de la 15,6 cm și 20 g (luna iunie) până la 30,6 cm și 120 g (luna iulie). În cazul păstrugii, capturile au variat între 1 – 5 exemplare pe toană, în timp ce dimensiunile acestora erau situate între 11,5 cm și 6 grame (iunie) până la 35 cm și 130 g (luna octombrie).

În anul 2022 au fost capturate doar două exemplare de nisetru, cu dimensiuni de 22,5 cm și 43 g (luna iunie), respectiv 30,4 cm și 83 g (luna august). Cega a fost specia dominantă în capturile înregistrate în anul 2022, cu număr impresionant – 77 exemplare. Capturile au variat între 1 – 10 exemplare pe toană, în timp ce dimensiunile s-au situat între 13,1 cm și 9 grame (luna iunie) și 41,5 cm și 232 g (luna noiembrie).

Capturile de pui de morun sălbatic din anul 2023 au fost cele mai numeroase dintre cele 4 specii de sturioni, cu valori de 2 – 16 exemplare / toană. Dimensiunile acestora au variat, de la 7,5 cm și 9 g (luna iunie) până la 20,4 cm și 34 g (luna iulie). În anul 2023 au fost capturate doar 4 exemplare de păstrugă, cu dimensiuni variind între 13 cm și 7 g până la 17 cm și 14 g. Ca și în anul precedent, în anul 2023 au fost capturate tot 2 exemplare de nisetru cu dimensiuni de 13,5 și 15,6 cm. În anul 2023 au fost capturați 2 pui de cegă, cu dimensiuni cuprinse între 7,5 cm și 9,6 g, respectiv 16,1 cm și 19 g.

De menționat este și faptul că printre puii capturați în ambii ani, există și indivizi care au caracteristici intermediare (posibil hibridi), care vor fi identificați prin analizele de genetică moleculară.

Este îmbucurător faptul că după o perioadă de 11 ani în care nu s-a prins niciun pui de nisetru, avem 2 ani consecutivi când avem dovada ca reproducătorii de nisetru încep să producă descendenți. Datele colectate în cadrul altor activități din proiect arată clar că o contribuție semnificativă o au nisetrii produși în ferme și populați de-a lungul anilor în fluviu, care au ajuns la maturitate și se reproduc.

În ceea ce privește migrația puilor de sturioni în fluviu, studiile au evidențiat diferențe notabile între comportamentul de migrație al puilor sălbatici și al celor obținuți prin reproducere artificială. Astfel, 41,3% dintre puii marcați au migrat pe brațul Chilia, iar 32,6% pe brațul Sfântu Gheorghe. Se remarcă faptul că puii sălbatici preferă în general brațul Sfântu Gheorghe pentru migrația către mare, în timp ce aceia proveniți din ferme migrează preponderent pe brațul Chilia. Această discrepantă subliniază importanța înțelegerii și optimizării strategiilor de repopulare, astfel încât puii eliberați să prezinte comportamente cât mai apropiate de cele ale populațiilor sălbatice.



Puii și juveniile de sturioni anadromi s-au cantonat în mare, în locuri diferite (în cele 3 zone analizate), în funcție de anotimp și disponibilitatea hranei specifice fiecărei specii.

Această distribuție spațială și temporală (Holostenco et al. 2013) sugerează existența unei interdependențe a dinamicii speciilor de sturioni și a dinamicii disponibilității faunei de fund în zonele Zătoane, Sahalin, Sf. Gheorghe și Sulina. Aceste date sunt în concordanță cu datele din studiile anterioare care au evidențiat sectorul nordic al zonei marine a României (în special Zătoane, Sahalin, Sf. Gheorghe și Sulina) ca habitat de hrănire pentru puii, juveniile și sub-adulții de păstrugă, morun și nisetru (Maximov et al. 2014).

Pentru puii de morun este caracteristic faptul că după cca un an de hrănire foarte intensă în zona gurilor Dunării, ei se deplasează în larg urmând cârdurile pe pești marini cu care se hrănesc. Puii de nisetru și cei de păstrugă rămân la gurile Dunării pentru o perioadă mai îndelungată (2-3 ani) (Cristea 2016).

În anul 2023 s-au putut captura atât în Dunăre cât și în mare pui și juveni din toate cele trei specii de sturioni anadromi, ceea ce sugerează că măsurile de protecție și acțiunile de populare de susținere au avut un impact pozitiv asupra evoluției stării populațiilor de sturioni.

Rezultatele monitorizării arată că utilizarea tehnologiilor moderne de marcare electronică reprezintă o metodă esențială pentru cercetarea și conservarea sturionilor. Aceste date sunt fundamentale pentru înțelegerea nevoilor ecologice ale acestor specii, identificarea și protejarea zonelor critice pentru reproducere și hrănire, precum și pentru implementarea unor măsuri eficiente de conservare. În contextul eforturilor de protecție a biodiversității piscicole din Delta Dunării, monitorizarea continuă a populațiilor de sturioni rămâne un instrument esențial pentru gestionarea sustenabilă a acestor specii aflate în pericol.

Mulțumiri

Acest buletin este urmare a rezultatelor proiectului Dezvoltarea Stației de Monitorizare a Peștilor Migratori: sturioni și scrumbie - Isaccea, Cod SMIS 136849 finanțat de MINISTERUL INVESTIȚIILOR ȘI PROIECTELOR EUROPENE în calitate de Autoritate de Management pentru Programul Dezvoltare Durabilă ce s-a desfășurat în Rezervația Biosferei Delta Dunării, pe canalele Dunării și în Marea Neagră.

BIBLIOGRAFIE

- ANTIPA G. 1916. Pescăria și pescuitul în Romania, Academia Romania, Publicațiunile fondului Vasile Adamachi Tomul VIII. – No. XLVI, Librariile Socec & Comp., C. Sfetea, Pavel Suru, Viena Gerold&Comp., Berlin R. Friedlaender & Sohn. , Lipsca O. Harrassovitz. pp340-344
- ANTIPA G. 1909. Ichthyological Fauna of Romania (în Romanian), Institutul De Arte Grafice "Carol Göbl" Bucuresti: 251-254.
- BACALBASA N. D.1996. Endangered migratory sturgeons of the lower Danube River and its delta. Environment Biology of Fishes vol. 48, pp. 201 - 207. DOI: 10.1023/A:1007343611333; ISSN 0378-1909
- BĂDILITĂ A. M., TĂNASE B., DEÁK G., RAISCHI M., SUCIU R., HONT S., DIACONESCU S., NICOLAE C. 2012. Preliminary results on the lower Danube sturgeon migration monitoring. Scientific Papers, Animal Science, Series D, vol. LV CD-ROM ISSN 2285-5769, ISSN-L 2285-5750
- BEACHAM T.D., WALLACE C., JONSEN K., MCINTOSH B., CANDY J.R., WILLIS D., LYNCH C., MOORE J.S., BERNATCHEZ L., WITHLER R. E. 2018. Comparison of coded-wire tagging with parentage-based tagging and genetic stock identification în a large-scale coho salmon fisheries application în British Columbia, Canada. Evol Appl. 2018 Oct 11;12(2):230-254. doi: 10.1111/eva.12711. PMID: 30697336; PMCID: PMC6346672.
- CRISTEA V., BÎRSAN I., SUCIU R., BICHESCU C., IONESCU T., ONĂRĂ D. F., CREȚU M., MIHALACHE I., COADĂ M., HOLOSTENCO D., PARASCHIV M., HONȚ S., IANI M., TAFLAN E. 2016. Evaluarea supraviețuirii și răspândirii în Marea Neagră a puilor de sturioni din specii amenințate critic, lansați în Dunărea inferioară România (2013 – 2015); (link: <http://www.ddni.ro/sturgeons/images/Files/rapstprpilot2013.pdf>)



- ESPINOZA M., FARRUGIA T. J., WEBBER D. M., SMITH FRANK, LOWE C. G. 2011. Testing a new acoustic telemetry technique to quantify long-term, fine-scale movements of aquatic animals IN: Fisheries Research 108 (2011) 364–371
- FRIEDRICH T. 2012. Historical Distribution, current Situation and future Potential of Sturgeons în Austrian Rivers (Master Thesis, Vienna, 2012) University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna and Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management Vienna
- HOLOSTENCO D., ONĂRĂ D. F., SUCIU R., HONȚ S., PARASCHIV M. 2013. Distribution and genetic diversity of sturgeons feeding în the marine area of the Danube Delta Biosphere Reserve, Scientific Annals of the Danube Delta Institute . 19, 25-34
- HONȚ Ș., MARIAN P., MARIAN I. I., EELENA T., DANIELA N. H., DELIA O., LUCIAN O. 2019. Detailed analysis of beluga sturgeon (*Huso huso*) and stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*) migration în the Lower Danube River. Turkish Journal of Zoology, (2019) 43: 457-464I, <http://journals.tubitak.gov.tr/zoology/>, doi:10.3906/zoo-1902-32
- HONȚ Ș., PARASCHIV M., IANI M., STEFANOV T., LENHARDT M., OPREA L. 2018. Long Distance Migration of Beluga (*Huso huso*) and Stellate Sturgeon (*Acipenser stellatus*) în Lower Danube River în Relation with Iron Gate II Dam. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science and Biotechnologies, 75(1), 28-39. doi:<http://dx.doi.org/10.15835/buasvmcn-asb:003717>
- IANI M., HONȚ Ș., PARASCHIV M., SUCIU R. 2017. A novel electro-narcosis method to anaesthetize adult sturgeon în the river during surgical implantation of acoustic tags. Scientific Annals of the Danube Delta Institute Vol. 22 Tulcea, România
- KYNARD B., SUCIU R., HORGAN M. 2002. Migration and habitats of diadromous Danube River sturgeons în Romania _ 1998–2000; J. Appl. Ichthyol. 18(2002), 529–535, Blackwell Verlag, Berlin ISSN 0175–8659
- MAXIMOV V., TIGANOV G., PARASCHIV M., NENCIU M.-I., ZAHARIA T., 2014. Preliminary Data on the Monitoring of Sturgeon Species in Romanian Marine Waters. Journal of Environmental Protection and Ecology 15, No 3, 933–943 (2014).
- NEUFELD M. D. and RUST P. J. 2009. Using passive sonic telemetry methods to evaluate dispersal and subsequent movements of hatchery-reared white sturgeon în the Kootenay River. Journal of Applied Ichthyology 25: 27-33.
- OȚEL V. 2007. Atlasul peștilor din Rezervația Biosferei Delta Dunării. 481 p. Publisher: Centrul de Informare Tehnologică Delta Dunării. Tulcea, Romania. ISBN 978-973-88117-0-6
- SUCIU R., CAROLYN R., KATE H., DANIELA H., DALIA O., MARIAN P., MARIAN I. , ELENA T. 2011. Downstream movement of YOY beluga sturgeons în the Lower Danube River. International Conference on Conservation, Recovery and Sustainable use of Danube River Sturgeons 29 th March – 2nd April 2011, Tulcea, Romania (oral presentation)
- THORSTAD E. B., RIKARSEN A. H., ALP A. , ØKLAND F. 2013. The Use of Electronic Tags în Fish Research – An Overview of Fish Telemetry Methods; Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 13: 881-896
- VOLLSET K. W., LENNOX R. J., THORSTAD E. B., AUER S., BÄR K., LARSEN M. H., MAHLUM S., NÄSLUND J., STRYHN H.,DOHOO I. 2020. Systematic review and meta-analysis of PIT tagging effects on mortality and growth of juvenile salmonids. Rev Fish Biol Fisheries 30, 553–568 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11160-020-09611-1>



Cofinanțat de
Uniunea Europeană



DELTAICA NR. 7, 2025
TULCEA, ROMANIA

DELTAICA

BULETIN DE
INFORMARE
ȘTIINȚIFICĂ

EDITURA CITDDD TULCEA
ISSN 2286-0889



STATIESTURIONI.DDBRA.RO