

## Conferința Științele vieții. Schimbări climatice 2024



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



# CONFERINȚA ȘTIINȚELE VIEȚII. SCHIMBĂRI CLIMATICE

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



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



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

Prezentăm în paginile următoare rezumatele lucrărilor prezentate cu acest prilej.

## Impactul schimbărilor climatice asupra acvaculturii

**Anca Nicoleta (SĂVESCU) CORDELI<sup>1</sup>, Magdalena TENCIU<sup>1</sup>, Floricel Maricel DIMA<sup>1,2</sup>, Neculai PATRICHE<sup>1</sup>, Elena SÎRBU<sup>1</sup>, Marinela Florentina LĂCĂTUȘ<sup>1</sup>, Elena COMAN<sup>1</sup>, Diana Nicoleta MÎNZALĂ<sup>1</sup>, Alina Nicoleta (DOBRE), MACOVEIU<sup>1,3</sup>, Mitică ROMAN<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură, Galați

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

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

E-mail: magdatenciu@yahoo.com

**Cuvinte cheie:** acvacultură, schimbări climatice, politici de mediu

### **Introducere**

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

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

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

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

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

**Scop**

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

**Material și Metode**

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

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

**Rezultate și discuții**

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

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

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

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

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

**Concluzii**

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

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

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

### Referințe bibliografice

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

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

Daniela TRIFAN<sup>1</sup>, Nicolae POPESCU<sup>1</sup>, Emanuela LUNGU<sup>1,2</sup>, Alin Ionel  
GHIORGHE<sup>1,3</sup>, Marian BRĂILĂ<sup>1,3</sup>, Daniel George ȘERBAN<sup>1,2</sup>,  
Vlad Dumitru MIHĂILĂ<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Brăila

<sup>2</sup> Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați

<sup>3</sup> Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București

E-mail: daniela.trifan@scdabraila.ro

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

### Introducere

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

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

### ***Scop***

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

### ***Material și Metode***

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

### ***Rezultate***

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

### ***Concluzii***

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



## **Cercetări privind impactul schimbărilor climatice asupra proceselor tehnologice din acvacultură**

**Silvia RADU<sup>1</sup>, Nicoleta Georgeta DOBROTĂ<sup>1</sup>, Mioara COSTACHE<sup>1</sup>, Gheorghe DOBROTĂ<sup>1</sup>, Mihail COSTACHE<sup>1</sup>, Daniela RADU<sup>1</sup>, Nino MARICA<sup>1</sup>, Marinela GANCEA<sup>1</sup>, Mariana Cristina ARCADE<sup>1</sup>, Alin Constantin BARBU<sup>1</sup>, Sorin DRĂGUȚ<sup>1</sup>**

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

### ***Rezumat***

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

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

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

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

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

**Marian ION<sup>1</sup>, Liliana PIRCALABU<sup>1</sup>**

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

### ***Rezumat***

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

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

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

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

## Încăzirea globală factor perturbator al microclimatului viticol

Mihai TUDOR<sup>1\*</sup>, Gabriel TABARANU<sup>1</sup>, Aurel CIUBUCA<sup>1</sup>, Enache VIORICA<sup>1</sup>, Marius STOICA<sup>1</sup>, Daniela Ionela FERȚU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Viticultură și Vinificație Bujoru

<sup>2</sup>Universitatea "Dunărea de Jos" Facultatea de Medicină și Farmacie, Departament Științe Farmaceutice

email: farm.tudor@gmail.com

**Cuvinte cheie:** micorclimat viticol, factor climatic, încălzire globală

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

### **Scop**

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

### **Material și Metode**

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

### **Rezultate**

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



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

### **Concluzii**

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

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

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

**Dragoș OFRIM <sup>1\*</sup>, Bogdan OFRIM <sup>2</sup>, Damian DRAGOMIR <sup>3</sup>**

**Gabriela Elena DUMITRAN <sup>4</sup>, Liana Ioana VUTA <sup>4</sup>**

<sup>1</sup> InterNet SRL

<sup>2</sup> Flash Software SRL

<sup>3</sup> Stațiunea de Cercetare – Dezvoltare pentru Pomicultură Băneasa

<sup>4</sup> Universitatea Nationala de Stiinta si Tehnologie POLITEHNICA Bucuresti

email: energy@ofrimgroup.com

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

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

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

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

### ***Scop***

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

### ***Material și Metode***

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

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

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

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

### ***Rezultate***

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

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

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

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

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

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

### **Concluzii**

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

## Schimbările climatice și impactul acestora asupra plantațiilor viticole

Alina Constantina FLOREA<sup>1</sup>, Dorin Ioan SUMEDREA<sup>1</sup>, Anamaria DUMITRU<sup>1</sup>,  
Andrei Tănase<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Biotehnologii în horticultura Ștefănești  
Argeș

email: dsumedrea@yahoo.com

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

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

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

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

### Scop

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

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

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

### ***Material și Metode***

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

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

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

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

### **Rezultate**

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

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

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

### **Concluzii**

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

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



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

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

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

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

## Impactul metalelor grele asupra ecosistemelor marine și schimbărilor climatice

Diana Nicoleta MÎNZALĂ<sup>1</sup> Anca Nicoleta (SĂVESCU) CORDELI<sup>2</sup> Victor CRISTEA<sup>1</sup>,  
Neculai PATRICHE<sup>2</sup>

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

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

**Cuvinte cheie:** metale grele, ecosistemele marine, schimbări climatice

### Introducere

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

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

### ***Scop***

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

### ***Material și Metode***

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

Probele de apă au fost colectate utilizând recipiente sterile din polietilenă, la adâncimi diferite (ex. suprafață, strat intermediar, fund). Fiecare probă a fost filtrată imediat după recoltare prin filtre cu porozitate de 0,45  $\mu\text{m}$  pentru separarea fracției dizolvate de cea suspendată. Probele au fost stabilizate cu acid nitric concentrat ( $\text{HNO}_3$ ) pentru a preveni alterarea metalelor înainte de analiză.

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

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

### ***Rezultate și discuții***

Contaminarea cu metale grele poate reduce capacitatea organismelor acvatice de a capta carbon, perturbând procesele de fotosinteză și reducând eficiența ecosistemelor în reținerea  $\text{CO}_2$ . În plus, metalele grele pot afecta ciclurile de nutrienți, modificând emisiile de gaze cu efect de seră, cum ar fi metanul. Scăderea biodiversității și perturbarea funcționării ecosistemelor acvatice pot reduce stabilitatea acestora, amplificând astfel riscurile climatice. Astfel, poluarea cu metale grele poate contribui indirect la schimbările climatice prin impactul asupra proceselor biologice esențiale pentru reglementarea gazelor cu efect de seră.

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

### **Concluzii**

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

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

### **Referințe bibliografice**

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

## **Impactul schimbărilor climatice asupra asolamentului agro-piscicol**

**Mitică ROMAN<sup>1</sup>, Silvius STANCIU<sup>3</sup>, Anca Nicoleta (SĂVESCU) CORDELI<sup>1</sup>, Floricel Maricel DIMA<sup>1,2</sup>, Neculai PATRICHE<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Acvatică, Pescuit și Acvacultură, Galați

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

<sup>3</sup>Facultatea de Știința și Ingineria Alimentelor, Universitatea "Dunărea de Jos" Galați

email: savescu.anca@asas-icdeapa.ro

**Cuvinte cheie:** schimbări climatice, asolament agro-piscicol

### **Introducere**

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

**Scop**

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

**Material și Metode**

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

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

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

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

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

**Rezultate**

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

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

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

**Concluzii:**

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

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

### **Resurse bibliografice**

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

## **Impactul schimbărilor climatice asupra biodiversității**

**Marian Tiberiu COADĂ<sup>1</sup>, Elena SÎRBU<sup>2</sup>, Anca Nicoleta (SĂVESCU) CORDELI<sup>2</sup>,  
Carmelia Mariana DRAGOMIR BĂLĂNICĂ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultatea Transfrontalieră, Universitatea "Dunărea de Jos", Romania

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

**Cuvinte cheie:** schimbări climatice, biodiversitate

### **Introducere**

Schimbările climatice reprezintă una dintre cele mai mari amenințări la adresa biodiversității globale. Gazele cu efect de seră (GES), precum dioxidul de carbon (CO<sub>2</sub>), metanul (CH<sub>4</sub>) și oxidul de azot (N<sub>2</sub>O), contribuie la efectul de seră și la încălzirea globală. CO<sub>2</sub> provine din arderea combustibililor fosili și defrișări, iar metanul și oxidul de azot sunt asociate cu agricultura și descompunerea materiei organice. Activitățile umane au perturbat ciclul natural al carbonului, cauzând acumularea rapidă de CO<sub>2</sub> în atmosferă, intensificând schimbările climatice și impactând ecosistemele.

Feedback-urile pozitive, precum topirea ghețarilor și eliberarea metanului din permafrost, accelerează încălzirea globală. Feedback-urile negative, cum ar fi absorbția CO<sub>2</sub> de către vegetație, atenuează aceste efecte. Interacțiunile complexe dintre aceste mecanisme amplifică incertitudinile climatice și impactul asupra biodiversității.

### **Scop**

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

### **Material și metode**

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

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

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

Modificările climatice declanșează efecte în cascadă, destabilizând ecosistemele.

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

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

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

### **Rezultate și discuții**

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

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

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

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

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

### **Concluzii**

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

### **Referințe bibliografice**

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