

STUDIUL FITOPLANCTONULUI DUNĂREAN

LUCIAN GAVRILĂ și CECILIA GAVRILA

Înscrisă în Programul Biologic Internațional (P.B.I.) cercetarea productivității apelor dulci face obiectivul secției 74, coordonată de Vittorio Tonolli de la Institutul Italian de Hidrobiologie.

Unul din aspectele cele mai importante ale studiului bazinelor acvatice este cel al producției primare — studiul componentei verigii primare a lanțului trofic în vederea evaluării productivității biologice a apelor.

Cunoașterea variațiilor sezoniere ale fitoplanctonului prezintă o mare importanță pentru valorificarea rațională piscicolă a unui bazin (C. Moruzi, Gh. Vasiliu, 1956) ca și pentru urmărirea factorilor ce determină această variație cantitativă și calitativă.

Studiul fitoplanctonului apare cu atât mai important cu cât fitoplanctonul este grupa cea mai importantă din ansamblul florei algale, pentru circuitul materiei organice de la producția primară la producția finală.

În ceea ce privește studiul fitoplanctonului dunărean, primele date le deținem de la Schaarschmidt (1879, 1881). Ulterior, mai ales după 1907, odată cu apariția lucrării lui Em. C. Teodorescu „*Materiaux pour la flore algologique de la Roumanie*“, studiul fitoplanctonului dunărean ia amploare, studiindu-se flora algologică din șenal, bălți, Delta Dunării și în ultimul timp cea a afluenților Dunării (Cerna, Olt, Jiu, Argeș, Călmățui).

Un aspect mai coordonat capătă studiul fitoplanctonului dunărean odată cu înființarea Colectivului internațional pentru studiul limnologic al Dunării.

Pînă în 1956, cercetările algologice efectuate în bazinul Dunării au avut ca obiect atât fitoplanctonul cît și flora perifitică și bentală, ulterior acordîndu-se o atenție deosebită fitoplanctonului care reprezintă grupa ecologică cea mai importantă.

De asemenea, primele lucrări de floră algologică din bazinul dunărean poartă un caracter pur sistematic, de inventariere a formelor fitoplanctonice sau perifitice pentru ca în cercetările din ultimul timp să se acorde o atenție deosebită studiului din punct de vedere hidrobiologic al algelor, urmărindu-se și variația cantitativă a elementelor fitoplanctonice raportată la variația factorilor ecologici. În ultimul timp se încearcă să se aprecieze aportul pe care îl aduce fitoplanctonul la producția primară a bazinelor acvatice.

Se studiază de asemenea influențarea reciprocă a șenalului Dunării și a apelor bălților în ceea ce privește aspectul calitativ și cantitativ al fitoplanctonului, rolul apelor mari și al celor mici în determinarea unei anumite configurații pe care o prezintă biocenezele din bălți (N. Botnariuc, S. Beldescu, O. Boldor, 1961, 1962, E. Prunescu-Arion, L. Elian, M. Baltac, 1965) evidențiindu-se faptul că inundațiile și apele scăzute reprezintă unul dintre cei mai importanți factori de care depinde evoluția biocenozelor din zona inundabilă a Dunării. Cităm în acest sens din „Monografia complexului de bălți Crapina-Jijila“ de N. Botnariuc și S. Beldescu.

„În 1956 apele au pătruns în zona inundabilă complet nefiltrate, iar nivelul lor ridicat s-a menținut timp îndelungat. Aceasta a dus la o asemenea scădere a transparenței încât în acel an nu s-a putut dezvolta în tot cuprinsul complexului Crapina—Jijila nici un fel de vegetație submersă iar dintre plantele emerse, dezvoltarea stufului a fost puternic inhibată. Lipsa completă a vegetației submerse a avut numeroase și importante consecințe în viața întregului complex: lipsa faunei fitofile, abundența mare a fito și zooplanctonului, o mare bogăție de microbentos și de moluște, deci schimbarea întregii baze trofice a apelor din complex.

Toate aceste fenomene nu au mai avut loc în anul următor 1957, când apele au crescut aproape la fel de mult ca în anul 1956 dar acest lucru s-a produs mai târziu, când atât vegetația submersă cât și cea emersă erau bine dezvoltate“.

Lucrările privitoare la fitoplanctonul dunărean au evidențiat legăturile ce există între dezvoltarea fitoplanctonului și condițiile fizico-chimice ale apei, succesiunea după anotimp a diferitelor grupe de alge ce constituie verigi importante în lanțul trofic, precum și influența scurgerilor din bălți asupra componentei calitative și cantitative a fitoplanctonului Dunării. (C. Moruzi, Gh. Vasiliu, M. Stroe-Iancu, M. Oltean).

În lucrări mai noi (M. Oltean, V. Popescu) s-a studiat și natura formelor de alge, stabilindu-se că, mai ales pentru diatomee, se constată un amestec de specii euplanctonice, thycoplanctonice și accidentale ceea ce indică influența apelor luncii inundabile și a celor deltaice asupra Dunării.

În șenalul Dunării, în anii cu ape mari, fitoplanctonul are două perioade mari de dezvoltare și o perioadă de minimă dezvoltare. Se semnalează un maximum de dezvoltare vara (august) când se înregistrează 259 891 000 ex/m³ (V. Popescu, 1963) și un maximum de toamnă (octombrie) când se înregistrează 252 160 000 ex/m³, la ape mici (V. Popescu, 1963). Minimum dezvoltării corespunde începutului verii — luna iunie, în perioada apelor mari. (V. Popescu, 1963).

Acest fapt pare a veni în contradicție cu datele referitoare la dezvoltarea maximă a fitoplanctonului la viituri, în bălți.

Desigur contradicția apare la o privire superficială, dar la o analiză atentă se constată că există diferențe remarcabile între ecosistemul bălții și cel al șenalului Dunării; în șenal dezvoltarea fitoplanctonului nu este în legătură cu dezvoltarea vegetației de macrofite spre deosebire de baltă unde la ape mari din perioada viiturilor nu se dezvoltă macrofitele, microfitele înregistrând cea mai mare dezvoltare pe când la ape mici macrofitele au dezvoltare intensă în detrimentul fitoplanctonului.

Apoi, apa riului, în continuă scurgere, fiind și foarte adâncă, determină o repartitie spațială laxă a elementelor fitoplanctonice, făcând să se înregistreze astfel valori mici în perioada apelor mari.

În anii cu cele mai scăzute ape (1959) se înregistrează o variație a cantității fitoplanctonului de la 15 992 000 ex/m³ la 587 400 00 ex/m³.

La sfârșitul lunii octombrie și începutul lunii noiembrie odată cu scurgerea apelor din ghiolurile deltei prin diferite canale, în apa șenalului, fitoplanctonul crește treptat, începînd de la intrarea sa în deltă de la 160 704 000 ex/m³ la Ceatalul Sf. Gheorghe, la 179 316 000 ex/m³ la Maliuc și la 587 400 000 ex/m³ la Sulina (V. Popescu, 1963).

Lunca inundabilă are mare influență asupra componenței cantitative a fitoplanctonului dunărean deoarece deversează odată cu apele sale o floră fitoplanctonică extrem de bogată. Edificatoare sînt rezultatele obținute de Ec. Popescu în studiul comparativ, cantitativ al fitoplanctonului. Astfel la km 957 găsește 19 680 000—181 167 000 ex/m³ pe cînd la km 697 în aceeași perioadă numărul total al elementelor fitoplanctonice a fost de 273 000 000—289 000 000 ex/m³ (E. Prunescu-Arion, L. Elian, M. Baltac, 1965).

Același lucru s-a evidențiat cercetîndu-se raporturile dintre șenal și balta Nedeia. În luna iulie 1962, cînd apele bălții se scurgeau în Dunăre cu intensitate, în amonte de vărsarea gîrlei Nedeia, diatomeele, grupă dominantă a fitoplanctonului din șenal, cloroficeele și cianoficeele s-au găsit în număr mult mai mic decît în aval. În amonte, numărul diatomeelor era de 212 860 000 ex/m³ pe cînd în aval de peste 1 000 000 000 ex/m³.

Cloroficeele în amonte reprezentau 42 520 000 ex/m³ iar în aval 79 900 000 ex/m³. Cianoficeele 54 920 000 ex/m³ în amonte iar în aval

320 850 000 ex/m³. Singura excepție o constituie conjugatele, care în amonte reprezintă 2 900 000 ex/m³ iar în aval 2 300 000 ex/m³ cu toate că în baltă ating valori de 73 500 000 ex/m³.

În lunile iulie-august, datorită lipsei deversărilor din Dunăre, numărul elementelor fitoplanctonice este cu mult mai mic decât în luna iunie, când atât fiecare grup în parte cât și fitoplanctonul total este mai mult decât dublu față de august—octombrie (Gh. Brezeanu, V. Popescu-Marinescu, 1965).

Din aceste date reiese o anumită neconcordanță în ceea ce privește stabilirea perioadelor de maximă și minimă dezvoltare a fitoplanctonului. Astfel, V. Popescu (1963) găsește un maxim de vară (august) și altul de toamnă (octombrie) și un minim la începutul verii (iunie) pe când Gh. Brezeanu (1965) găsește un maxim în iunie și un minim în iulie—august. Desigur aceste neconcordanțe țin de specificul zonei cercetate, timpul de cercetare, stațiunea din care s-au colectat probele, caracteristicile fizico-chimice ale apelor, diferite de la un sector la altul, relațiile ecosistemului din șenal cu cel al bălților adiacente.

Cercetările privind influența reciprocă a șenalului și bălților au fost întreprinse tot în zona bălții Nedeia (Gh. Brezeanu, 1967).

Fitoplanctonul din balta Nedeia înregistrează valori de 1 441 950 ex/l. pe când în Dunăre, înainte de vărsarea gârlei Nedeia este de ordinul a 313 200 ex/l.

În aval, după vărsarea apelor bălții este de 1 523 750 ex/l.

În ceea ce privește variația spațială a fitoplanctonului din șenal se constată că la maluri, datorită curentului mai slab al apei, se înregistrează, cu mici excepții, un număr mai mare de elemente fitoplanctonice. Pe verticală apare o slabă stratificare în funcție de variația vitezei curentului apei (V. Popescu, 1963).

Astfel, la —5 m, în septembrie 1958, se înregistrează 122 100 000 ex/m³ pe la —10 m., 141 000 000 ex/m³. În octombrie 1958 se înregistrează, la —5 m., 229 000 ex/m³ iar la —10 m., 220 805 000 ex/m³.

Aspectul calitativ al fitoplanctonului dunărean și relațiile sale cu factorii de mediu.

Studiul zonei inundabile a Dunării (din apropierea Calafatului pînă la vărsare Dunărea este însoțită de vasta zonă inundabilă alcătuită din bălțile permanente din luncă și deltă și din terenuri inundabile ocupate cu apă numai o parte a anului) inaugurat de Gr. Antipa, continuat de N. Botnariuc, Th. Bușniță, A. Popescu-Gorj etc. a arătat că între Dunăre și zona inundabilă există relații complexe care se manifestă în numeroase direcții: hidrologic, morfogenetic, biologic.

În ceea ce privește fitoplanctonul, cercetările de hidrobiologie și ecologie au stabilit că între factorii care determină marea productivitate a unei bălți sînt în primul rînd cei de ordin general, ai relațiilor baltă-Dunăre; interdependența regimului hidrologic al bălții și Dunării cu

implicații asupra chimismului apelor și faciesurile bentale (N. Botnariuc, O. Boldor, R. Stănescu).

Mineralizarea totală sau aproape totală a substanțelor organice din apă și faciesurile bentale asigură circuitul continuu al elementelor care determină dezvoltarea primei verigi a producției primare și în funcție de aceasta și a celorlalte verigi. Se constată, în ceea ce privește faciesurile bentale, că faciesul milos este cel mai bogat în elemente nutritive cu valoare ridicată. Regiunile acoperite cu detritus vegetal au puține elemente nutritive ușor mobilizabile (V. Enăceanu, 1953).

În afara factorilor de ordin general care determină o anumită configurație a fitoplanctonului s-au studiat și factorii specifici bălții, adîncimea și transparența apei.

N. Botnariuc și colaboratorii, studiind acești factori, constată că dezvoltarea macrofitelor și fitoplanctonului în complexul Crapina-Jijila ca prime verigi ale producției primare depinde în mare măsură pe lângă alte condiții și oscilațiile nivelului și transparenței apei: dezvoltarea macrofitelor este în detrimentul fitoplanctonului și invers: în ape mici, transparente, dezvoltarea macrofitelor este maximă spre deosebire de apele mari, cu transparență mică, cu suspensii ce împiedică pătrunderea luminii pînă la plantele submerse, deranjînd procesul de fotosinteză și unde dezvoltarea macrofitelor este redusă pe cînd a fitoplanctonului maximă.

De asemenea deficitul de oxigen și lipsa de lumină și căldură împiedică în cazul dezvoltării masive a macrofitelor, dezvoltarea fitoplanctonului și ca urmare întrerupe întregul lanț de dezvoltare a faunei nutritive de nevertebrate. Din cauza temperaturilor scăzute procesele de descompunere se desfășoară în timp îndelungat (Ec. Popescu, 1953).

Viiturile Dunării au o influență remarcabilă asupra biologiei fitoplanctonului bălților din lunca inundabilă.

În perioada viiturilor, algele sînt mai bine reprezentate în bălți decît în Dunăre căci un număr mare dintre elementele fitoplanctonice, printre care diatomeele în special, este transportat în baltă odată cu pătrunderea apelor din Dunăre în bălți.

La ape mici (iulie—octombrie) procesul se desfășoară invers. Scurgerile din baltă furnizează apelor Dunării un număr mare de cianoficee și cloroficee. Odată cu scăderea apelor componența specifică a fitoplanctonului se schimbă prin apariția sau dispariția unor specii. (El. Prunescu-Arion, L. Elian, M. Baltac, 1965).

În lucrările sale consacrate îndeosebi diatomeelor, M. Oltean arată că se deosebesc mai multe categorii biologice de alge ca o consecință a amestecului speciilor caracteristice diferitelor biotopuri: lacurile, bălțile și Dunărea propriu-zisă. Se deosebesc astfel forme caracteristice fluviului: *Euglena viridis*, *Scenedesmus quadricauda*, *Ankistrodesmus* sp., *Actinastrum* sp., *Fragilaria*, *Cymbella*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Oscillatoria planctonica* și forme caracteristice bălții: *Euglena oxyuris*, *Pediastrum chathratum*, *P. tetras*, *Cymatopleura solea*, *Navicula* sp., *Synedra* sp., *Gyrosigma* sp., *Amphora* sp., *Melosira varians*, *Anabaena* sp., *Microcystis aeruginosa*.

Din punct de vedere al structurii calitative se constată că în Dunăre diatomeele sînt dominante în toate perioadele anului, pe cînd în bălți ele sînt dominante doar în perioada viiturilor, în restul timpului predominînd cloroficeele și cianoficeele.

Diatomeele determină adesea cazuri tipice de „înflorire a apelor” așa cum au fost observate de M. Oltean și E. Cristea la 20 octombrie 1959, în apele șenalului Dunării, în aval de Brăila (km. 167) și la Reni (mila 67). Înflorirea se datorește dezvoltării masive a speciilor *Asterionella* și *Fragilaria crotonensis* precum și a speciei *Nitzschia actinastroides*. Valorile cantitative ale diatomeelor ating în aceste perioade de înflorire valori de ordinul a 3 446 000 000 ex/m³ și chiar de 4 121 000 000 ex/m³ predominînd în componența fitoplanctonului în proporție de 99,60% și 99,90% (M. Oltean și E. Cristea, 1960).

Primăvara, fizionomia fitoplanctonului este dominată de prezența cloroficeelor care înlocuiesc diatomeele. Vara, datorită temperaturilor ridicate și cantității suficiente de O₂ solvit domină protococcalele, flagelatele și dinoflagelatele. Se schimbă și componența specifică a cianoficeelor (*Gloeotrichia natans* este înlocuită de *Aphanizomenon flos-aquae*) scade numărul speciilor pseudoplanctonice din grupa algelor conjugate (Ec. Popescu, St. Drăgășanu, 1966). V. Enăceanu (1953) a încercat să estimeze și raportul dintre fitoplancton și zooplancton. Din această încercare se pot trage următoarele concluzii : în aprilie predomină fitoplanctonul în procente de 94,2%, pe cînd zooplanctonul este reprezentat în proporție de 5,8%. Raportul P : Z = 16 : 1. În iunie—iulie zooplanctonul ia o mare dezvoltare. Raportul P : Z = 1 : 3 respectiv 75,7% zooplancton și 24,3% fitoplancton. Deși fitoplanctonul domină numeric zooplanctonul înregistrînd valori neînsemnate în comparație cu fitoplanctonul, nu întotdeauna fitoplanctonul înregistrează și masa cea mai mare. Ec. Popescu (1960) arată următoarea situație la Orșova : în timp ce fitoplanctonul la mijloc și suprafață atinge în septembrie valoarea de 63 637 000 ex/m³ zooplanctonul realizează în aceleași condiții doar 140 270 ex/m³ ; biomasa planctonică însă reprezintă 185 mg/m³ pentru fitoplancton și 2 191,31 mg/m³ pentru zooplancton.

În asociația fitoplanctonului din deltă predomină diatomeele ; cianoficeele și mai ales cloroficeele sînt mult mai slab reprezentate — doar în Razelm observîndu-se uneori înfloriri de cianoficee datorită dezvoltării în masă a speciilor *Aphanizomenon flos-aquae* și *Microcystis aeruginosa* (R. Teodorescu-Leonte, L. Popescu, T. Stoina, 1966).

Fitoplanctonul dunărean cuprinde 605 unități sistematice dintre care : 290 diatomee, 131 cloroficee, 75 cianoficee, 52 conjugate, 13 heteroconte, 9 dinoflagelate și 4 caracee. Dintre acestea 269 u.s. se află în șenal (202 diatomee, 43 cloroficee, 15 cianoficee), 224 u.s. în bălți (100 diatomee, 52 cloroficee, 34 cianoficee), 372 u.s. în deltă (146 diatomee, 95 cloroficee, 47 cianoficee). Numărul de forme variază în sensul creșterii din amonte spre aval ca o consecință a aportului bălților (M. Oltean, Ec. Popescu, 1960 ; V. Enăceanu, 1964 ; V. Popescu, 1963).

Diatomeele predomină în șenal prin naviculacee, centrice și fragilaricee. Cele mai frecvente specii sînt : *Melosira granulata*, *M. granu-*

lata var. angustissima, Cyclotella sp., Stephanodiscus sp., Asterionella formosa, Fragilaria crotonensis, Diatoma sp., Synedra sp., Nitzschia actinastroides, Navicula radiosa, Cymatopleura solea (M. Oltean, 1960).

Cloroficeele sînt reprezentate în special de genurile : *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Actinastrum hantzschii* și *Ankistrodesmus falcatus*.

Cianoficeele, de cele mai multe ori de natură alohtonă sînt reprezentate frecvent de genurile *Aphanizomenon flos-aquae* și *Anabaena spiroides*.

M. Oltean (1960) deosebește și unele categorii ecologice de diatomee. Astfel, deosebește : specii *euplanctonice fluviatile* : (*Melosira granulata* var. *angustissima*, *Cyclotella meneghiniana*, *C. Kützingina*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Fragilaria crotonensis*, *Asterionella formosa*, *Nitzschia actinastroides*) specii *euplanctonice lacustre* ce apar în Dunăre în urma scurgerilor din bălți (*Tabellaria fenestrata*, *Synedra acus*, var. *radians*, *S. acus* var. *angustissima*, *Diatoma elongatum*, *Cymatopleura solea*, *Surirella robusta* var. *splendida* etc.) specii *pseudoplanctonice* aparținînd microfytobentosului sau perifitonului care în anumite condiții devin planctonice : (*Diatoma vulgare*, *Synedra ulna*, *S. acus*, *Nitzschia sigmoidea*, *N. vermicularis*) și specii *pur accidentale*.

Cel mai important factor al repartiției diatomeelor în Dunăre este turbiditatea care prin cantitatea de suspensii purtată de apele fluviului, determină condiții bine suportabile numai de către diatomee, condiții ce se referă mai ales la cantitatea de lumină care poate pătrunde în profunzimea apei : se înregistrează variații cantitative pe profil vertical, transversal și în lungul fluviului. Cantitatea de fitoplancton variază astfel de la ordinul zecilor de mii la ordinul miliardelor care în cazul „înfloririi apei“ pot fi 4 128 000 000 ex/cm³ (M. Oltean și E. Cristea, 1960) sau 35 500 000 000 ex/m³ (Th. Buștință, V. Enăceanu, Gh. Brezeanu, 1961).

În bălțile luncii inundabile apare un fitoplancton cu totul deosebit de cel din șenal. Regimul hidrologic al bălților este deosebit, prezentînd oscilații de nivel cu scăderea pînă aproape la secarea completă, creîndu-se condiții pentru o bună mineralizare a fundului apei ce contribuie la o mai bună dezvoltare a fitoplanctonului. În balta Greaca, M. Dumitriu (1934), A. Nicolau, A. Cristian, A. Popovici (1960), C. Moruzi, V. Diaconescu (1960), C. Moruzi (1963) notează predominarea cianoficeelor cu excepția perioadei octombrie—aprilie cînd predomină diatomeele, în ianuarie 1955 producîndu-se chiar o „înflorire“ cu *Asterionella*.

În unele bălți, cianoficeele produc „înflorirea“ apei (balta Iormanc, 1945 — V. Enăceanu, 1947) pe cînd în altele (balta Ciamurlia, 1945) fitoplanctonul este dominat de genul *Peridinium* (V. Enăceanu, 1947) pentru ca abia în noiembrie să se constate o dezvoltare abundentă a cianoficeelor.

În concluzie, fitoplanctonul bălților este dominat de cianoficee (A. Popescu-Gorj, E. Costea, 1956 ; V. Enăceanu, 1964 ; C. S. Antonescu, 1952).

În complexele de ghioluri și canale din deltă se dezvoltă un fitoplancton mai bogat în șenal (V. Popescu, 1963 ; M. Oltean ; E. Cristea, 1960). Afluenții Dunării românești prezintă valori cantitative neglijabile față de acelea din șenalul Dunării în ceea ce privește fitoplanctonul. Calitativ însă se înregistrează asemănări între fitoplanctonul Dunării și cel al afluenților săi (E. Prunescu-Arion, Th. Bușniță, V. Enăceanu, 1961 ; Gh. Brezeanu, 1961, V. Grimalsky, 1960).

În „avandeltă” — zona de amestec a apelor dulci ale fluviului cu cele saline ale mării — se înregistrează o stratificare a apelor (V. Enăceanu, 1955) ce determină o stratificare corespunzătoare a fitoplanctonului. Aici apar specii dulcicole steno-haline (*Asterionella gracillima*, *Diatoma elongatum*, *Pediastrum duplex*), specii dulcicole eurihaline (*Melosira italica crenulata*, *Campylodiscus noricus*), specii salmastre eurihaline în apele mezohaline (*Campylodiscus echeneis*, *C. costatus*), specii salmastre stenohaline, caracteristice apelor polihaline salmastre sau curat marine (*Rhizosolenia calcar-avis*, *Campylodiscus ralfsii*, *Amphora arenicola*, *Surirella gemma* etc.).

Cantitativ fitoplanctonul din avandeltă prezintă o dezvoltare masivă, mai ales pe seama fitoplanctonului marin care depășește cu mult pe cel al apelor transportate de Dunăre. Astfel, după datele lui M. Băcescu și colab., în aprilie 1960, la adâncimea de —10 m în avandeltă s-au găsit 800 000 ex/m³ pentru formele dulcicole și 3 390 000 000 ex/m³ pentru formele marine.

În avandeltă se creează condițiile dezvoltării unui fitoplancton mult mai bogat chiar decât în zonele de larg, fitoplanctonul acestei zone neconstituind o asociație omogenă ci o tanatocenoză plutitoare, eterogenă și neviabilă (M. Oltean, 1967).

Lista algelor pe care o dă M. Oltean în lucrarea monografică „LIMNOLOGIA SECTORULUI ROMÂNESC AL DUNĂRII”. 1967, trebuie completată cu următoarele unități sistematice de alge descrise pînă acum în fitoplanctonul Dunării românești :

CYANOPHYCEAE

Anabaena flos-aquae var. *intermedia* f. *spiroides* ; *A. spiroides* f. *minima* ; *A. contorta* ; *A. felisii* ; *A. levanderi* ; *A. Scheremetievi* f. *macrosporoides* ; *A. Scheremetievi* f. *ovalispora* ; *A. Scheremetievi* f. *ovospora* ; *A. Schemaremetievi* f. *rotundospora* ; *Aphanizomenon flos-aquae* f. *Klebahnii* ; *Coelosphaerium dubium* ; *C. naegelianum* ; *Chroococcus minutus* ; *Dactylococcopsis acicularis* ; *D. raphidioides* f. *pannonica* ; *Gloeocapsa minor* ; *Gomphosphaeria aponina* var. *delicatula* ; *Lyngbya epiphytica* ; *L. marteisiana* var. *calcarea* ; *Nodularia spumigena* ; *Oscillatoria chalybea* ; *O. granulata* ; *O. irrigua* ; *O. nitida* ; *O. ornata* ; *O. profunda* ; *Phormidium ambiguum* var. *major* ; *Ph. retzii* ; *Ph. tenue* ; *Spirulina subtilissima* ; *Symploca muscorum* ; *Woronchia naegeliana* ; *Chroococcus turgidus* ; *Oscillatoria limosa* f. *dispersogranulata* ; *O. mougeotii* ; *Microcystis aeruginosa* f. *flos-aquae*.

CHLOROPHYCEAE

Chlamydomonas globosa; *Oocystis borgei*; *Ankistrodesmus longissimus*; *Gonium sociale*; *Pleodorina californica*; *Actinastrum hantzschii* var. *fluviatile*; *Ankistrodesmus falcatus* var. *duplex*; *Gloeotenum loitlesbergerianum*; *Kirchneriella obesa*; *Pediastrum duplex* var. *genuinum*; *Scenedesmus alternans* var. *platydiscus*, *Sc. aristatus* var. *major*; *Sc. bicaudatus*; *Sc. intermedius* var. *acaudatus*; *Sc. ecornis*; *Sc. producto-capitatus*; *Tetraëdron muticum*; *Ulothrix tenerrima*; *Bulbochaetae monile* var. *robusta*; *B. setigera*; *Oedogonium mitratum*, *O. oblongum*; *O. silvaticum*.

CONJUGATAE

Desmidium schwartzii; *Pleurotaenium minutum* var. *latum*; *Euastrum elegans*; *Hyalotheca dissilens*; *Gonatozygon brébissoni*; *Cosmarium circulare* var. *minor*; *Muogeotia gelationosa*; *M. laetevirens*; *Zygnema* sp.

EUGLENOPHYTA

Euglena limnophila, *E. pisciformis*; *Phacus longicauda* var. *major*; *Phacus longicauda* var. *maliuci*; *Trachelomonas verrucosa*; *T. urceolata*; *T. ensifera*; *T. hispida* var. *coronata*; *Strombomonas fluviatilis*; *S. gibberosa*; *Vacuolaria virescens*.

DINOFLLAGELLATAE

Peridinium quadriens; *P. cinctum*; *P. bipes*; *P. umbonatum*; *Glenodinium gymnodinium*; *G. pygmaeum*; *Hypnodinium sphaerium*; *Peridinium palustre*.

DIATOMEAE

Navicula limosa; *N. oblonga* var. *subcapitata*; *N. reinhardtii*; *Neidium iridis*; *N. iridis* var. *ampliata*; *Nitzschia circumscuta*; *N. denticula*; *N. scalaris*; *N. stagnorum*; *N. acuminata*; *Pinularia gentilis*; *Pinularia gibba*; *Cymbella cistula* var. *maculata*; *C. lata*; *C. deltaica*; *Gomphonema acuminatum* var. *trigonocephala*; *G. longiceps*; *Epithemia muelleri*; *Eunotia arcus*; *E. gracilis*; *E. formica*; *E. parallela*; *E. pectinalis* var. *minor* f. *impressa*; *E. praerupta*; *Fragilaria lapponica*; *F. construens*; *Tabelaria flocculosa*; *Synedra acus* var. *radians*; *Synedra ulna* var. *amphirhynchus*; *S. actinastroides*; *Gyrosigma macrum*; *Gyrosigma distortum* var. *parkeri*; *G. peisonis*; *Cocconeis pediculus* var. *euglypta*; *C. placentula* var. *klinoraphis*; *Anomoeneis sphaerophora* var. *sculpta*;

Achnanthes minutissima var. *cryptocephala*; *Caloneis silicula* var. *gibberula*; *Surirella striatula*; *Hantzschia amphioxys* var. *vivax*; *Mastogloia smithii* var. *lacustris*; *Campylodiscus clypeus*; *Diatoma vulgare* var. *brevis*.

BIBLIOGRAFIE

1. Antonescu, C. S. — *Biologia apelor*, E.D.P., București, 1967.
2. Antonescu, C. S. Popescu-Gorj., A., Enăceanu, V., Dumitru, M. — *Rezultatele preliminare asupra cercetărilor hidrobiologice-piscicole din complexul de bălți al insulei Brâila*. Com. Acad. R.P.R., 1952, II, 9, 10, 555—561.
3. Banu, A. C. — *Contribuții la cunoașterea vîrstei și evoluției Deltei Dunării*, „Hidrobiologia”, 6, 1965.
4. Băcescu, M. — *Observațiuni biologice și faunistice în legătură cu balta Greaca*. „Rev. St. V. Adamachi”, 1942, 28, 2—3.
5. Beldescu Șt. — *Dispozitiv pentru luarea probelor de apă cu aplicații speciale în metoda sticlufelor*. Anal. Univ. C. I. Parhon, seria St. Nat. Biolog. 28, X, 1961, 175—179.
6. Botnariuc, N., Beldescu, Șt. — *Monografia complexului de bălți Crapina—Jijila*, Hidrobiologia, 1961, II, 161—242.
7. Botnariuc, N., Beldescu, Șt. — *Cu privire la influența macrofitelor asupra condițiilor de viață din bălțile zonei inundabile a Dunării*, I. Anal. U. C. I. Parhon, seria St. Nat. Biologie, 28, X, 1961.
8. Botnariuc, N., Beldescu, Șt., Boldor, O. — *Cu privire la metodica și la unele rezultate ale studiului schimburilor de oxigen între apă-atmosferă și apă-fund în zona inundabilă a Dunării*. Anal. U. B. seria St. Nat., 33, XI, 1962, 21—37.
9. Botnariuc, N., Beldescu, Șt., Boldor, O. — *Producția primară a apelor din zona inundabilă a Dunării*. (I). Hidrobiologia, 5, 1964, 35—51.
10. Botnariuc, N. — *Some characteristic features of the floodplain ecosystems of the Danube*, Hidrobiologia, 8, 1967, 35—51.
11. Brezeanu, Gh., Popescu-Marinescu, V. — *Cercetări hidrobiologice comparative asupra Dunării (km. 697) și bălții Nedeia*. Hidrobiologia, VI, 1965, 169—195.
12. Brezeanu, Gh., Popescu-Marinescu, V. — *Studiul hidrobiologic al bazinului inferior al Cernei*, Hidrobiologia, 5, 1964, 65—95.
13. Brezeanu, Gh. — *Baza trofică din Dunăre și lunca inundabilă (sectorul românesc) și folosirea ei de către pești*. Hidrobiologia, 8, 1967, 51—65.
14. Busnița, Th. — *Studiul limnologic al Dunării — problemă actuală de interes internațional*, Hidrobiologia, II, 1961, 7—29.
15. Busnița, Th., Enăceanu, V., Danu, A. C. — *Cercetări privitoare la delta Dunării în perioada 1956—1960*. Hidrobiologia vol. IV, 1963, 13—37.
16. Busnița, Th., Enăceanu, V. — *Elemente privind productivitatea biologică a Deltei Dunării*, Hidrobiologia, IV, 1963, 163—181.
17. Busnița, Th., Popescu, Ec. — *Formarea biocenozelor în apele de inundație din lunca Dunării*, Hidrobiologia, 7, 1966, 3—13.
18. Busnița, Th. — *Amenajarea piscicolă a luncii Dunării*. Bul. I.C.P., 1951, 2, 9—27.
19. Constantineanu, M. — *Hidrografia și hidrologia Deltei Dunării*, Hidrobiologia, 1958, nr. 1, 271.
20. Constatineanu, M. — *Lupta contra vegetației acvatice*. Bul. I.C.P., 4, IX, 1950, 101—109.
21. Dimitriu, M. — *Lacul Greaca — contribuții la o monografie hidrobiologică cu aplicații la pescărie*. An. I.C.A. București, 1934, 6.
22. Elian, L., Prunescu-Arion, E. — *Biocenotische Untersuchungen im Felsenbereich der unteren Donau (Abschnitt Hirșova)*. Archiv. f. Hydrobiologie, Suppl. Donáuforschung, 1964, 4, 457—463.

23. Enăceanu, V., Brezeanu, Gh. — *Studiul biocenozelor bentonice din Dunăre, sectorul Giurgiu—Cernavodă*, Hidrobiologia, 5, 1964, 51—63.
24. Enăceanu, V. — *Contribuții la studiul hidrobiologic-piscicol al regiunii Matifa-Merhei (Lopatna)* — Delta Dunării, Bul. I.C.P., 2, XII, 1953, 21—45.
25. Enăceanu, V. — *Cotribuții la determinarea cantitativă a planctonului*, Bul. I.C.P. XV, 1956, 1, 55—57.
26. Enăceanu, V. — *Contributions à la connaissance du plancton des lacs Oltina, Ceamurlia et Iortmac*, Not. Biological, vol. 5, Buc., 1947.
27. Enăceanu, V. — *Observațiuni hidrobiologice în meleaua Musura (gurile Dunării)*, Bul. I.C.P., 1955, 14, 4, 35—42.
28. Grimalsky, V. — *Influența apelor de vărsare asupra stării biologice a bălților din Delta Dunării*, Rev. V. Adamachi, XIX, 2—3, 1933, 77—83.
29. Gruia, L. — *Alge noi pentru flora R.P.R. (I)*, St. și cerc. biol. seria biol. veget., 1961, XIII, 4, 539—545.
30. Gruia, L. — *Alege noi pentru flora R.P.R. (II)* Com. Acad. R.P.R., 1962, XII, 2, 225—230.
31. Gruia, L. — *Alge noi pentru flora R.P.R. (III)* Com. Acad. R.P.R., 1963, XIII, 1, 45—51.
32. Gruia, L. — *Alge noi din complexul Crapina—Jijila*, Hidrobiologia, 6, 1965, 207—127.
33. Gruia, L. — *Alge noi pentru flora României*, St. și cerc. biol. seria biol. veget., 18, 1, 1966, 63—69.
34. Mirica, Gh. — *Regiunea inundabilă a Dunării*, Bul. I.C.P. 1950, 3, 9—16.
35. Moruzi, C., Vasiliu, Gh. — *Contribuții la cunoașterea fitoplanctonului din Delta Dunării*, Anal. I.C.P., 1956, 1, (4), 289—307.
36. Moruzi, C., Diaconescu, V. — *Considerații asupra florei algologice din balta Greaca*, Anal. U. B. seria St. Nat. XIII, 1961, 13—49.
37. Moruzi, C., Vasiliu Gh., Stroe-Iancu, M. — *Contribuții la studiul sistematic al fitoplanctonului din Delta Dunării*, St. și cerc. I.C.P., 1960, II, V, 131—179.
38. Nicolau, A. — *Vegetația acvatică factor important în determinarea condițiilor hidrobiologice din bălțile regiunii inundabile a Dunării*, Bul. I.C.P., 4, XI, 1952, 53—71.
39. Nicolau A., Popovici, P., Cristian, Al. — *Contribuții la studiul hidrobiologic al bălții Greaca din regiunea inundabilă a Dunării*, St. și Cerc. pisc., 1960, 2, 35—103.
40. Nicolau, A., Popescu, Ec. — *Cercetări cantitative de plancton și faună de fund în bălțile din lunca inundabilă și Delta Dunării*, Bul. I.C.P., XI, 19, 1956, 3, 15, 34—52.
41. Necșoiu, V. — *The influence of some mineral elements on photosynthesis in Scenedesmus acutus*, Revue Roumanie de Biologie — serie de Botanique, Tome, VIII, nr. 1, 1963.
42. Oltean, M. — *Contribuții la cunoașterea diatomeelor din planctonul Dunării românești*, St. și cer. biol. seria biol. veget., 1960, 12, 4, 446—459.
43. Oltean, M., Cristea, E. — *Un caz tipic de înflorire cu Diatomee a apelor Dunării inferioare*, Bul. I.C.P., 4, XIX, 1960, 29—34.
44. Popescu, Ec. — *Studiul hidrologic și piscicol al bălții Obilești*, Bul. I.C.P., 1950, IX, 1, 15—61.
45. Popescu, Ec. — *Dezvoltarea în masă a vegetației plutitoare, factor dăunător bazinelor piscicole*, Bul. I.C.P., 1953, XII, 3, 17—25.
46. Popescu, Ec. — *Observații asupra planctonului în regiunea de amonte a Dunării inferioare (km. 1 042—957)*, Bul. I.C.P., 1960, 3.
47. Popescu, V. — *Studiul hidrobiologic al brațului Sulina*, Hidrobiologia, IV, 1963, 215—257.
48. Popescu-Arion, V., Baltac, M. — *Cercetări privitoare la biocenozele planctonice din stufării cu apă permanentă (delta Dunării)*, Hidrobiologia, 8, 1967, 65—81.
49. Popescu, Ec., Drăgășanu, Șt. — *Îmbunătățirea productivității biologice dintr-un ecosistem ca urmare a modificării prin lucrări hidroameliorative a factorilor abiotici și biotici*, Bul. I.C.P., 2, XXV, 1966, 5—12.

50. Popescu, L., Teodorescu-Leonte, R. — *Date privind hidrobiologia Deltei Dunării*, Bul. I.C.P., 3, XXV, 1966, 15—30.
51. Popescu-Gorj, A. Popescu, Ec., Georgescu, I. — *Cercetări hidrobiologice-piscicole în complexul de bălți Borcea de Jos*. Anal. I.C.P., 1956, 1, 123—166.
52. Popescu-Gorj, A., Șosteia, E. — *Cercetări hidrobiologice și piscicole în bălțile Oltinei (lunca inundabilă)*. Hidrobiologia, 1961, III, 29—125.
53. Péterfi, L. St. — *Date noi la cunoașterea algelor din R.P.R.*, Studii și cercetări de biologie, seria botanică, 17, (1965), 3, 269—280.
54. Péterfi, St., Pavel, T. und Naghy-Toth, Fr. — *Aufspeicherung der Sr^{90} und Cs^{134} durch die Grünalge *Scenedesmus acutus* Meyen*, Revue Roumaine de Biologie — serie de Botanique, Tome, 11, 1966, nr. 4, 327—333.
55. Péterfi, St., Ștefureac, Tr. — *Concepția despre specie la alge și briofite cu unele considerații asupra lucrărilor românești privitoare la aceste grupe*. St. și cerc. Biol. seria botanică, 17, 1965, 1, 101—114.
56. Péterfi, St., Nagy-Toth, Fr., Barna, A. — *The productivity of some Romanian *Scenedesmus* species in pure cultures*, Revue Roumaine de Biologie, serie de Botanique 12, 1967, 5, 373—379.
57. Prunesco-Arion, E., Elian, L., Baltac, M. — *Influența viiturilor Dunării asupra chimismului și biologiei girlei Saltava și canalului Filipoiu din lunca inundabilă*, Hidrobiologia, 6, 1965, 151—169.
58. Șerbănescu, M., Șerbănescu, I. — *Contribuții la cunoașterea algelor din R.P.R.*, Stud. și cerc. serș Biol. veget., 1958, X, 1, 55—87.
59. Ștefureac, Tr. I., Ionescu-Teculescu, V. — *Contribuții la cunoașterea Characeelor din România (III)*, Studii și cercetări de Biologie, seria biol. veget., 19, 6, 1967, 441—449.
60. Tarnavski, I. T., Oltean, M. — *Materiale pentru un conspect al algelor din R.P.R.*, I. Anal. Univ. Buc., ser. St. Nat., 1956, 12, 97—149.
61. Tarnavski, I. T., Oltean, M. — *Materiale pentru un conspect al algelor din R.P.R.* II și III continuare, St. și cerc. de biol. seria biol. veget., 1958, X, 3, 269—290 și 4, 317—344.
62. Tarnavski, I. T., Oltean, M. — *Diatomee din colecția „Em. C. Teodorescu” Herbarium Algologicum Romaniae*, Acta Bot. Horti Bucurestiensis, 1960, București, 1961, 187—204.
63. Teeb, U. U. — *Dunai i pridunaischie vodoemi u predelah S.S.S.R.*, Acad. Nauk, Ucrain S.S.R., Kiev, 1961, 36, 3—311.
64. Teodorescu-Leonte, Popescu, L., Stoina, T. — *Date privind hidrobiologia Deltei Dunării*, Bul. I.C.P., 3, XXV, 1966, 5—53.
65. Teodorescu-Leonte, R., Leonte, V. — *Cercetări hidrobiologice și ihtiologice pe brațul Sf. Gheorghe*, Bul. I.C.P. 3—4, XXIX, 1965, 49—58.
66. Vasiliu, A. Gh. — *Asupra unor Cyanophyceae din insula Ada-Kaleh, (Oscillatoriaceae și Nostocaceae)*, St. și cerc. de biol. seria. Biol. veget., 19, 6, 1967, 449—457.
67. Vidrașcu, I. — *Valorificarea regiunii inundabile a Dunării*, București, 1921.
68. Zinovski, V. — *Contribuții la cunoașterea diatomeelor din Oltenia*, Studii și cercet. de Biol. și St. agricole, 12, (1962), nr. 2, 269—283, Acad. R.P.R. filiala Iași.

Completări bibliografice

- Rudescu, L. (1968) — *Cercetările limnologice în Republica Socialistă România și perspectivele lor pe plan național și internațional*, Hidrobiologia, tomul 9, Ed. Acad. pg. 3—10.
- Botnariuc, N. (1968), Boldor, O., Stănescu, R. — *Dependence of the Variation of Primary Production in the Danube Flood Valley on Floods and Embankments*, Hidrobiologia, tomul 9. Ed. Acad. pg. 63—74.
- Moruzi, C. (1968) — *Dezvoltarea fitoplanctonului în zonele stuficole amenajate din Delta Dunării*, Hidrobiologia, tomul 9, Ed. Acad., pg. 83—110.

- Vasiliu, A. Gh. (1968) — *Contribuții la studiul fitoplanctonului din Delta Dunării (brațul Sf. Gheorghe)*, Hidrobiologia, tomul 9, Ed. Acad., pg. 121—128.
- Oltean, M. (1968) — *Observații experimentale asupra dinamicii calitative a perifitonului vegetal din ghiolul Porcu (Delta Dunării)*, Hidrobiologia, tomul 9, Ed. Acad., pg. 145—160.

L'ÉTUDE DU PHYTOPLANCTON DANUBIEN

Résumé

La recherche du phytoplancton — un des maillons essentiels de la chaîne trophique d'un écosystème lacustre — constitue un objectif important inscrit dans le Programme Biologique International (P.B.I.), dans le but d'apprécier la productivité biologique des eaux.

L'observation des variations du phytoplancton, en temps et espace, présente une importance particulière pour la valorisation raisonnable piscicole d'un bassin.

Cette étude est fondée tant sur la consultation de toute ouvrage d'algologie et hydrobiologie concernant le secteur roumain du Danube, que sur des données des recherches entreprises personnellement par les auteurs. Elle nous donne un aspect d'ensemble sur le phytoplancton danubien investigué jusqu'à présent.