

# DATE PRELIMINARE ASUPRA GRANULOMETRIEI SEDIMENTELOR BENTONICE DIN UNELE ECOSISTEME ALE DELTEI DUNĂRII

GH. IGNAT și S. CRISTOFOR

Cercetări ecologice care consideră structura mecanică a sedimentelor sînt relativ puține și sînt bazate mai ales pe observații calitative. Pentru Delta Dunării o abordare în acest sens este făcută de *Botnariuc, N. și V. Cindea* (1953), care clasifică biotopii bentonici în trei mari categorii în ordinea genezei, evidențiind răspîndirea acestora, precum și asociațiile de chironomide caracteristice.

*Pasternak, K.* (1966, 1967) pentru eleștee din Polonia și *Tudorancea, Cl.* și colab. (1975, 1976, 1979), pentru ghioluri ale Deltei Dunării și pentru lacul Manitoba din Canada, apelează la criterii sintetice cantitative ale compoziției granulometrice pentru a compara biotopii cercetați. *Konstantinov, A. S.* (1958) pe baza unor date experimentale evidențiază influența granulometriei substratului asupra creșterii și dezvoltării larvelor de chironomide.

Importanța abordării studiilor de granulometrie a sedimentelor lacustre în perspectiva ecologului poate fi sintetizată astfel: 1) explică într-o importantă măsură repartiția în spațiu a organismelor bentonice, 2) oferă argumente cantitative în compararea condițiilor de biotop, 3) furnizează informații suplimentare privind geneza și transportul sedimentelor, mișcarea apei (curenți și agitație eoliană), stadiul și tipul de colmatare, etc.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Analiza granulometrică s-a efectuat pe o serie de sedimente superficiale prelevate în luna aprilie și mai 1983 din ghiolurile Matita, Merhei și Roșu; schema amplasării stațiilor de recoltare fiind dată în Fig. 1.

Structura mecanică a sedimentelor a fost examinată pe o adîncime de 5 cm. ținînd cont că peste 90% din fauna bentonică este localizată în mod obișnuit în acest strat, atît din punct de vedere numeric (*Stanczykowska, A.*, 1966, *Tudorancea, Cl.*, *R. H. Green* și *J. Huebner*, 1979), cît și ca biomasă (*Kajak, Z.* și *K. Dusage*, 1971). Separarea fracțiilor mai grosiere de  $62\mu$  ( $4\phi$  pe scara Wentworth) a fost făcută prin cernere umedă, iar a celor mai fine prin pipetare, pe intervale de clasă de o unitate phi (Wentworth); calculele și metoda de lucru avînd la bază recomandările făcute de *R. L. Folk* (1968), *Anastasiu, N.* și *Jipa, D.*

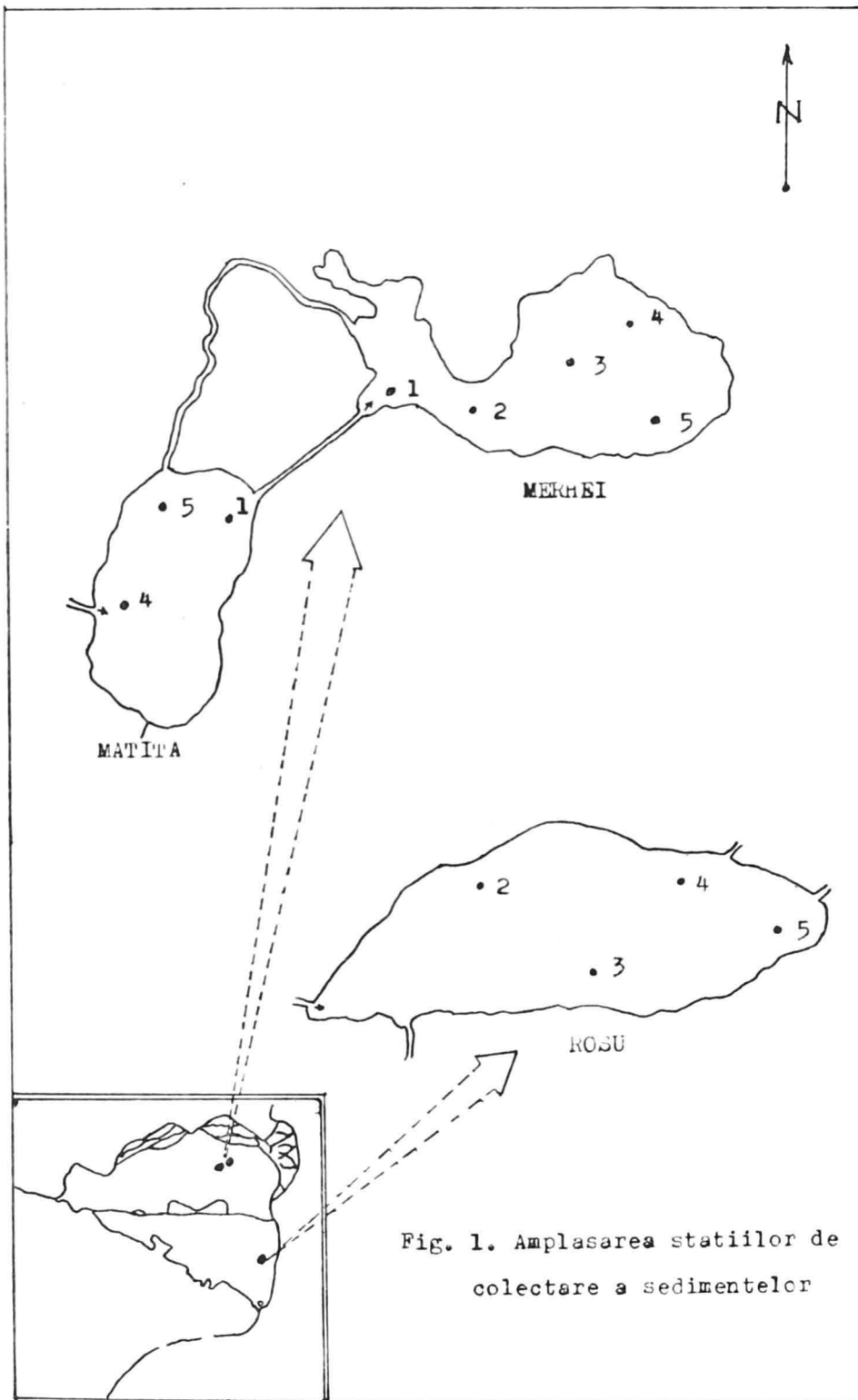


Fig. 1. GHIOLURILE MATIȚA, MERHEI ȘI ROȘU – AMPLASAREA STAȚIILOR DE COLECTARE A SEDIMENTELOR.

Fig. 1. Amplasarea statiilor de colectare a sedimentelor

# VALORILE INDICILOR SINTETICI CARE CARACTERIZEAZĂ GRANULOMETRIA SEDIMENTELOR ANALIZATE DIN GHIOLURILE: MERHEI, MATIȚA ȘI ROȘU

LOCUL ȘI STAȚIA	DATA RECOLTĂRII	DIAMETRUL MEDIU GRANULAR ( $\emptyset$ )	COEF. DE SORTARE ( $\emptyset$ )	COEF. DE ASIMETRIE	COEF. DE NORMALITATE	PROCENT DE FRAȚIUNI FINE ( $4\emptyset$ )	TIPUL GRANULOMETRIC DE SEDIMENT	
Merhei	1	23.04.83	4,2	1,49	-0,09	1,58	54,2	M.n., slab sortat
	2	23.04.83	3,6	1,86	+0,17	0,91	31,1	N.m., slab sortat
	3	23.04.83	3,8	1,97	+0,17	0,98	38,5	N.m., slab sortat
	4	23.04.83	3,2	2,10	-0,004	1,32	26,2	N.m., slab sortat
	5	23.04.83	3,7	1,98	+0,19	1,08	31,6	N.m., slab sortat
Matița	1	31.05.83	4,6	1,64	-0,21	1,07	58,7	M.n., slab sortat
	4a	24.04.83	4,5	2,05	+0,015	0,77	58,6	M.n., slab sortat
	4b	31.05.83	4,4	1,65	+0,009	1,76	63,8	M.n., slab sortat
	5	24.04.83	4,9	1,91	-0,16	0,77	64,4	M.n., slab sortat
Roșu	2	31.05.83	5,1	1,80	-0,11	1,14	70,9	M.n., slab sortat
	3	31.05.83	4,9	1,80	-0,13	1,13	62,5	M.n., slab sortat
	4	31.05.83	4,2	1,99	+0,12	0,67	50,1	M.n., slab sortat
	5	31.05.83	4,7	2,01	-0,16	0,74	55,8	M.n., slab sortat

\* M = ml, N = nisip, m = milos, n = nisipos.

Pentru caracterizarea structurilor granulometrice cercetate am utilizat următorii indici sintetici: diametrul mediu granular, coeficienții de sortare, de asimetrie și de normalitate precum și procentul de fracțiuni fine (sub  $4\emptyset$ ), calculați prin metoda grafică. O atenție deosebită a fost acordată determinării diametrului modular prin metoda tangențelor, dată fiind semnificația acestuia în explicarea proceselor de geneză și transport a sedimentelor la formarea cărora au contribuit două sau mai multe surse (Folk, R. L., 1968) și (Manolescu, G. și E. Soare, 1981), cum este cazul majorității sedimentelor de baltă.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Caracteristicile granulometrice ale sedimentelor considerate sînt prezentate sintetic în tabelul 1 și ilustrate grafic în figura 2.

Analizînd cei cinci indici sintetici prezentați în tabelul 1 se poate observa că singurii care prezintă variații caracteristice semnificative în spațiu, sînt diametrul mediu granular și procentul de fracțiuni fine (sub  $4\emptyset$ ). Astfel, pentru ghiolul Merhei, cu excepția stației 1, diametrul mediu granular variază între  $3,2-3,8\emptyset$  spre deosebire de ghiolul Matița și Roșu unde este deplasat spre diametre mai mici de  $4,4-4,9\emptyset$  și respectiv,  $4,2-5,1\emptyset$ . Sedimentele din stația 1 prezintă un diametru mediu granular de  $4,2$  care se apropie de celelalte ghioluri. Procentul de fracțiuni fine prezintă aceeași variație în spațiu: valori mai reduse ( $26,2-38,5\%$ ) pentru ghiolul Merhei, cu excepția stației 1 ( $54,2\%$ ), față de celelalte două ghioluri: Matița ( $58,6-$

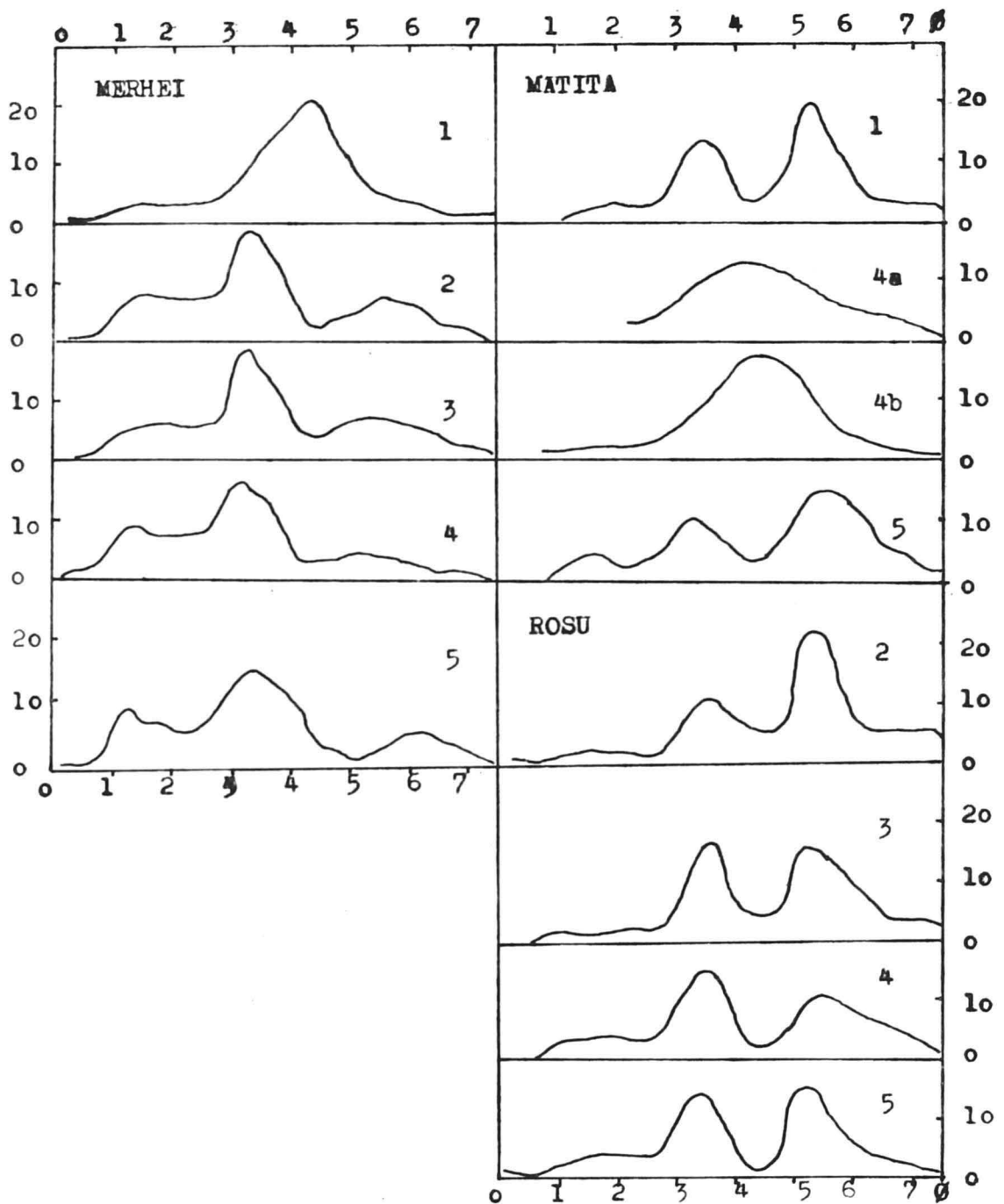


Fig. 2. COMPOZIȚIA GRANULOMETRICĂ A SEDIMENTELOR SUPERFICIALE DIN GHIOLURILE MATIȚA, MERHEI ȘI ROȘU (APRILIE—MAI 1983).

64,4%) și Roșu (50,1—70,9%). Deci ambii indici arată pentru Merhei sedimente mai grosiere față de celelalte două ghioluri. Situația deosebită a stației 1 care prezintă valori apropiate de celelalte două ghioluri ar putea fi explicată prin poziția sa în gura canalului de alimentare al ghiolului.

Coeфициentul de uniformitate (sortare) prezintă valori omogene pentru cvasi-totalitatea biotopilor cercetați (1,49—2,10  $\emptyset$ ) pe care îi înscrie astfel în categoria sedimentelor slab sortate, după clasificarea convențională recomandată de FOLK (1968). Doar în două cazuri acesta depășește sensibil valoarea 2  $\emptyset$ , stația 4a din Matița (2,05  $\emptyset$ ) și stația 4 din Merhei (2,10  $\emptyset$ ), acestea înscriindu-se la limita inferioară a categoriei foarte slab sortate.

Ceilalți indici, de asimetrie și de normalitate, prezintă variații mai neregulate, între -0,21 și +0,19 și respectiv 0,67 și -1,58 valori care înscriu curbele de repartizare granulometrică a sedimentelor cercetate în categoria celor simetrice și ușor asimetrice respectiv, normale, aplatizate, ascuțite și foarte ascuțite (scările FOLK).

Din această prezentare se observă ușor că numai doi din cei cinci indici calculați și anume diametrul mediu granular și procentul de fracțiuni fine, înfățișează satisfăcător caracteristicile strict mecanice ale sedimentelor cercetate. Dealtfel FOLK (1968) menționează că în unele cazuri, în special al curbelor cu mai multe module, ceilalți trei indici sintetici tind să varieze mai neregulat.

Considerând sistemul de clasificare al sedimentelor recomandat de FOLK (1968) și care ia în considerare ponderea nisipului (fracțiunilor mai grosiere de 4  $\emptyset$ ) și raportul dintre fracțiunile de argilă și mîl (desemnate prin diametrul de separație 8  $\emptyset$ ), putem încadra din punct de vedere strict granulometric sedimentele cercetate din ghiolul Matița și Roșu în categoria mîlurilor nisipoase (procentul de nisip 23,1—49,9% și raportul argilă-mîl 0,05—0,12) iar pe cele din ghiolul Merhei în categoria nisipurilor mîloase (procent de nisip 61,5—73,8% și raportul argilă-mîl 0,04—0,11) cu excepția stației 1 care rămîne în categoria mîlurilor nisipoase. Atragem totuși atenția asupra prudenței necesare în efectuarea acestor încadrări pe criterii pur granulometrice fără a lua în considerare natura granulelor, mai ales în condițiile ghiolurilor Deltei. Astfel, încadrarea sedimentelor din Merhei ca nisipuri mîloase poate fi discutabilă dată fiind prezența importantă de detritus vegetal în fracțiunile grosiere deși ponderea gravimetrică a scrădișului sfărmat și cochiliilor de ostracode este evidentă.

Așa cum se observă din figura 2 majoritatea curbelor granulometrice prezintă mai multe module cu excepția stațiilor din gurile de alimentare (stația 1 din ghiolul Merhei și stația 4 din Matița). În plus, se mai observă o anumită constanță a amplasării acestora pe curbă, fapt care ne-a determinat să convenim asupra unei notații unitare a modulelor după schema: modulul  $M_1$  situat între 1,3—2,0  $\emptyset$  (nisip mediu — scara Wentworth), modulul  $M_2$  între 3,2—3,6 (nisip foarte fin) și modulul  $M_3$  între 5,2—5,5  $\emptyset$  (mîl mediu).

Curbele granulometrice ale sedimentelor din ghiolul Merhei prezintă în general trei module cu excepția stației 1 din gura canalului de alimentare care prezintă un singur modul de 4,3  $\emptyset$ . În toate celelalte stații diametrul modal dominant este 3,2—3,3  $\emptyset$  ( $M_1$ ) iar modulul  $M_2$  este bine evidențiat în zona fracțiunilor grosiere de 1,3—1,6  $\emptyset$ , în timp ce modulul  $M_3$  din zona fracțiunilor fine (5,3—5,5  $\emptyset$ ) se prezintă atenuat (aproape pînă la dispariție în stația 4 și mult deplasat spre dreapta, la 6,15  $\emptyset$ , în stația 5).

În ghiolul Matița, cele două stații: 4a și 4b, amplasate în gura gîrlei de alimentare, prezintă curbe granulometrice unimodale (diametrul modal = 4,3 în ambele cazuri) în timp ce curbele sedimentelor recoltate din celelalte două stații prezintă cîte trei module între care dominant apare  $M_3$  (5,25—5,6  $\emptyset$ ); modulul  $M_2$  (3,3—3,4  $\emptyset$ ) continuă și în acest ghiol să fie important ca și modulul  $M_1$  (1,6—2,0  $\emptyset$ ) care continuă să fie evident.

Curbele granulometrice ale sedimentelor recoltate din ghiolul Roșu diferă mult de cele ale celorlalte două ghioluri prin faptul că modulul  $M_1$  este atenuat pînă la dispariție iar celelalte două module  $M_2$  (3,5—3,6  $\emptyset$ ) și  $M_3$  (5,2—5,5  $\emptyset$ ) apar relativ echilibrate în stațiile 3,4 și 5. În stația 2, modulul  $M^3$  (5,25  $\emptyset$ ) este net dominant iar pe lângă aceasta în zona fracțiunilor fine de 7,2  $\emptyset$  (mîl foarte fin, scara Wentworth) apare un al patrulea modul suplimentar.

Așadar, cele trei ghioluri se diferențiază între ele prin curbe granulometrice caracteristice, în general cu cîte trei module a căror amplitudine este cel mai adesea specifică, reflectînd implicarea a trei factori diferiți în geneza sedimentelor respective. Precizarea mai intimă a semnificației acestora poate constitui o direcție de cercetare foarte interesantă, dar care nu a constituit obiectul acestei lucrări, drept pentru care ne vom rezuma să mai facem doar două observații: constanța amplasării celor trei module poate semnifica impactul general a trei categorii de factori similari iar frecvența lor de reprezentare pe curbă poate indica ponderea acestor factori în geneza sedimentului. Evident, caracterul unimodal al curbelor granulometrice ale sedimentelor din gurile de alimentare este dat de dominanta cu totul covârșitoare a curentului apei în geneza acestora.

## CONCLUZII

Cele trei ghioluri cercetate prezintă în general particularități proprii în privința granulometriei sedimentelor, mai evidente pe baza analizei modulelor dar și prin comparația unor indici granulometrici sintetici (diametrul mediu granular și procentul de fracțiuni fine sub 4  $\emptyset$ ). Ceilalți indici sintetici (coeficientul de sortare, de asimetrie și de normalitate) nu reflectă satisfăcător aceste caracteristici probabil, date fiind inflexiunile curbelor procentuale cumulative pe baza cărora sînt calculați.

Considerînd sistemul de clasificare recomandat de FOLK (1968), sedimentele ghiolurilor Matîța și Roșu se încadrează în clasa mîlurilor nisipoase iar sedimentele ghiolului Merhei în clasa nisipurilor mîloase. Sedimentele din gurile canalelor de alimentare fac parte întotdeauna din categoria mîlurilor nisipoase.

Analiza modulelor reflectă mai amănunțit particularitățile granulometrice ale sedimentelor, caracterul plurimodal al curbelor granulometrice semnificînd rolul major a trei categorii de factori în geneza sedimentelor din toate ghiolurile cercetate în timp ce caracterul unimodal în cazul sedimentelor din gurile de alimentare, ar putea fi dat de dominanta covârșitoare a curentului apei ca factor de geneză.

## BIBLIOGRAFIE

- ANASTASIU N. și JIPA D. (1983), Texturi și structuri sedimentare. Ed. tehn. București.
- BOTNARIUC N. și V. CANDEA (1953). Contribuții la cunoașterea larvelor de Tendipedidae din Delta Dunării. Bul. șt. Acad. R.P.R., V, 3: 525—541, București.
- FOLK R. L. (1968), Petrology of sedimentary rocks. Hamphill's Austin, Texas.
- KAJAK Z. and DUSAGE K. (1971), The regularities of vertical distribution of benthos in bottom sediments of three Masurian Lakes. Ecol. Pol. 19 (32): 485—499, Warszawa.
- KONSTANTINOV A. S. (1958), Biologia Chironomid i ih razvedenie. Trudy Saratovskogo otd. VNIRO, 5. Saratov.
- MANOLESCU G. și SOARE E. (1981), Fizicochimia zăcămintelor de hidrocarburi. Ed. did. și ped., București.
- PASTERNAK K. (1966), Pond soils arising from heavy loam and clay formations. Acta Hydrobiol. 8 (2): 131—155, Krakow.
- PASTERNAK K. (1977), Pond soils arising formed from sans and sandy boulder loam. Acta Hydrobiol. 9(3—4): 308—338, Krakow.
- STANCZYKOWSKA A. (1966), Some methodical problems in zoomicrobenthos studies. Ecol. Pol. A, 14(23): 355—393, Warszawa.
- TUDORANCEA CL. and R. H. GREEN (1975), Distribution and seasonal variation of benthic fauna in Lake Manitoba. Verh. Internat. Verein. Limnol. 19: 616—623, Stuttgart.

TUDORANCEA CL., IGNAT GH. și  
DIACONU I. (1976), Structura și diversi-  
tatea faunei bentonice în două ecosisteme  
acvatice ale Deltei Dunării. În: « Ocrotirea  
naturii dobrogene » p. 90–112, Cluj-Naioca.

TUDORANCEA CL., GREEN R. H. and  
HUEBNER J. (1979), Structure, dynamics  
and production of the benthic fauna in  
Lake Manitoba. *Hydrobiologia*, 64 (1): 59–  
95, The Hague.

### SUMMARY

*Grain – size analysis was made on a super-  
ficial (5 cm) sediments series sampled in April  
and May 1983 from Matita, Merhei and Roșu  
Lakes (the Danube Delta) (fig. 1). The computa-  
tion and working method were based on the re-  
commendation of Folk, 1968, and Anastasiu and  
Jipa, 1983.*

*The mean size of grains and the proportion  
of fines ( $4 \phi$ ) are the most meaningful indices  
for the sedimentary peculiarities of the three  
lakes (table 1). The sediments of l. Matits and  
Roșu belong to sandy silt class and those of l.  
Merhei to silty sand class by agreement with  
the classification of Folk (1968). The sediments  
of adjacent zones to affluents are silty sands  
always.*

*The model graphs (frequency curves) (fig. 2)  
present in great detail grain – size peculiarities  
of sediments. So, the multimodal nature of the  
curves means the major role of three distinct  
factors in sediment genesis in the investigated lakes  
and the curves with a single mode specific for  
the sediments of adjacent zones to affluents show  
the dominance of the flowage as genesis factor.*

*The importance of grain size analysis of lake  
sediments is underlined from the ecological point  
of view: 1. to explain largely space distribu-  
tion of benthonic populations; 2. to offer quanti-  
tative reasons in comparing of biotop conditions;  
3. to give supplementary information on sediment  
genesis and transport, water movement (flow-  
age and waves), stage and nature of sediment  
accumulation on the lake bottom.*

*Universitatea București, Stațiunea hidrobiologică, Str. Vapoarelor, nr. 1, 6100, Brăila, România*