

**ЗООБЕНТОСЪТ НА Р. ДУНАВ МЕЖДУ 845-ИЯ И 375-ИЯ
РЕЧЕН КИЛОМЕТЪР. III. ПЛЪТНОСТ И БИОМАСА**

Борис Русев

(Постъпила на 28. VI. 1972)

В първите две части на настоящия труд (Русев, 1966, 1967) са разгледани резултатите от проучванията върху зообентоса на р. Дунав между 845-ия и 375-ия речен километър, проведени в периода между септември 1956 и юни 1963 г.

Целта на настоящата работа е да предаде получените резултати от количествените проучвания на зообентоса на р. Дунав, проведени на 184 станции през април, юли и октомври 1964 г., както и да се направи ново обобщение и сравнение между получените резултати от всички проучвания.

Изследвани са 19 профила — пред 833,900-ия р. km (речен километър) (пред с. Ново село); пред 746,700-ия р. km (на запад от Лом); пред 693-ия р. km (*A* — канал между румънския бряг и о-в Копаница, *B* — между о-в Копаница и о-в Козлодуй, и *B* — между о-в Козлодуй и българския бряг); пред 588-ия р. km — м. Чоара (*A* — канал между румънския бряг и о-в Лакът, и *B* — между о-в Лакът и българския бряг); пред 563-ия р. km (*A* — канал между румънския бряг и о-в Малък Кондур, *B* — между о-в Кондур и о-в Белене, и *B* — между о-в Белене и българския бряг); пред 552-ия р. km (под Свишов); пред 493,300-ия р. km (под Русе); пред 452,500-ия р. km (*A* — канал между румънския бряг и о-в Пясъчник, *B* — между о-в Пясъчник и о-в М. Бръшлян, и *B* — между о-в Бръшлян и българския бряг); пред 432-ия р. km (под Тутракан); пред 430,800-ия р. km (под устието на румънската река Арджеш), както и пред 380,900-ия р. km (на 6 km западно от Силистра).

Освен това по време на тези експедиции са проведени количествени проучвания върху зообентоса пред понтоните на българските пристанища Арчар, Станево, Цибър, Козлодуй, Остров, Вадин, Байкал, Загражден, Сомовит и Никопол.

По същото време бе измервана скоростта на течението, водният стоеж и водното количество (от хидролозите на УППД), температурата, прозрачността, общата твърдост и активната реакция на водата (от нас).

Всички изследвания бяха проведени по методи, описани в първата част на труда, където също така е разгледан видовият състав на зообентоса (Русев, 1966).

Най-често срещани видове в р. Дунав през периода на провежданите изследвания са отново онези, отбелязани от Русев (1967, с. 67). Видовете *Amphimelania holandri Ferussac* — *Mollusca* и *Hyalinella punctata* (Hancock) — *Protozoa* са установени за първи път в р. Дунав, а *Gordius aquaticus* L. — *Nematomorpha* — в българския сектор на р. Дунав.

Видовете от тип *Mollusca* и разред *Amphipoda* са определени от ст. н. сътр. В. Кънева-Абаджиева (Варна), тези от *Protozoa* — от Т. Грънчарова (Зоол. инст. БАН), а от сем. *Gordiidae* — от доц. А. Ангелов (Соф. унив.), за което им изказвам своята сърдечна благодарност.

Средните резултати от количествените проучвания върху зообентоса на р. Дунав между 845-ия и 375-ия р. km през 1964 г. са дадени на табл. 1.

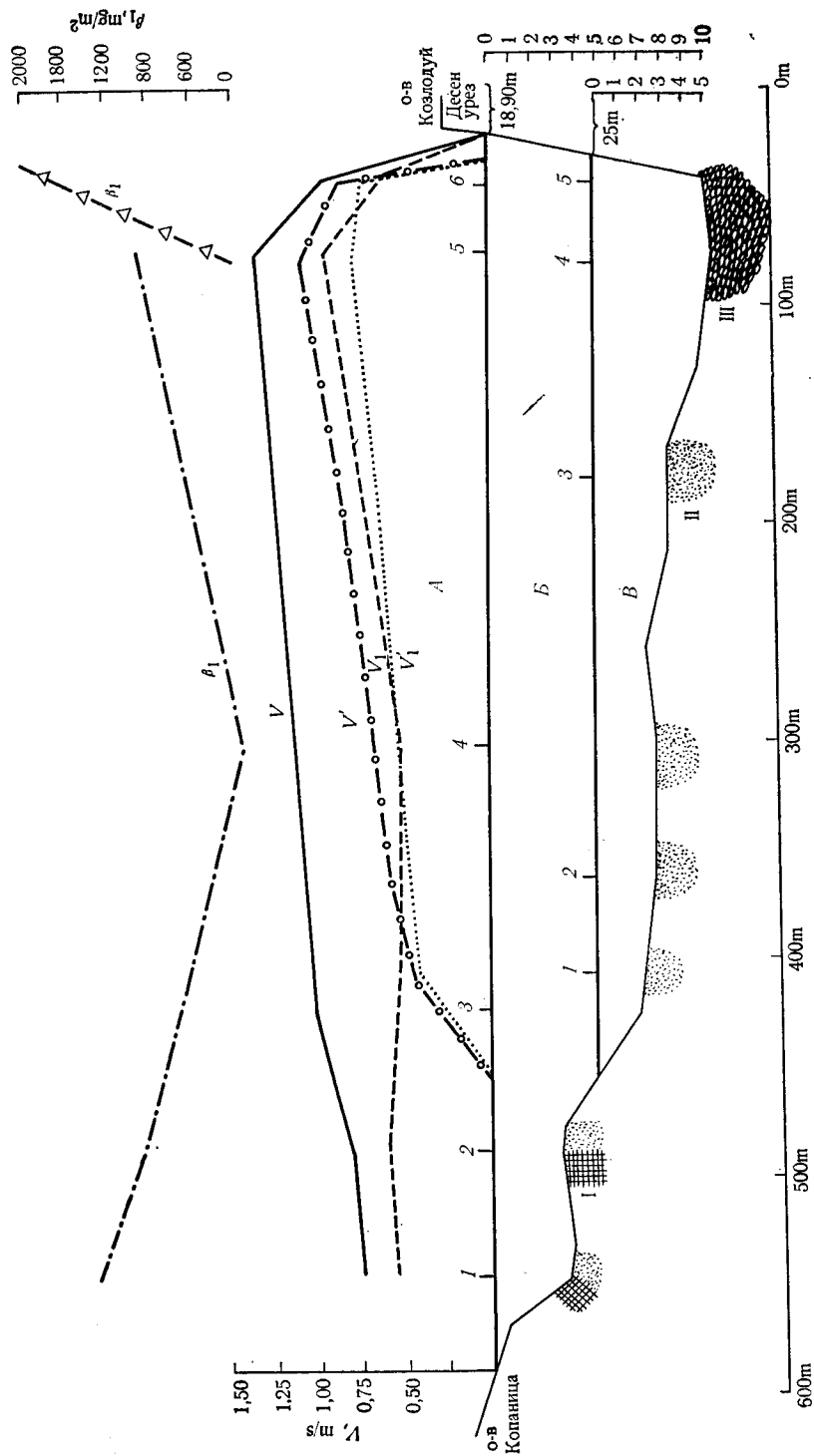
OF WILLIAM L. PETERS

Таблица 1

Средна численост и биомаса на зообентоса на съответните профили на Дунав
пред българския бряг през 1964 г.

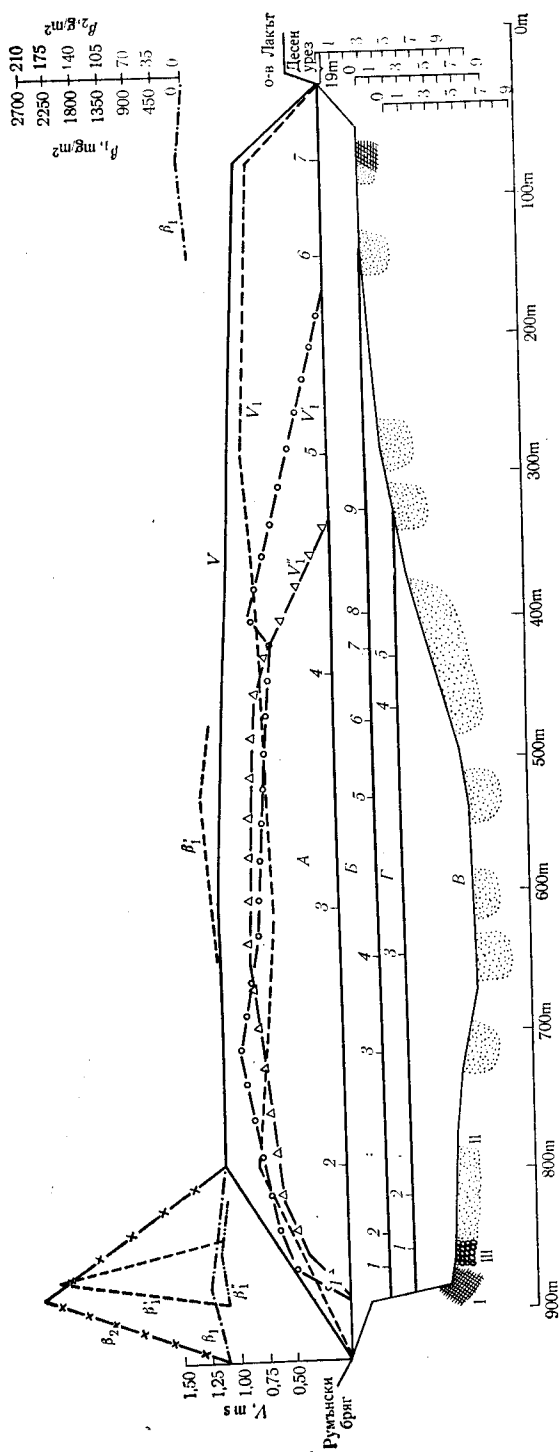
Профил	Канал	Речен километър	Дата	Средна численост (екз/м ²)			Средна биомаса (mg/м ²)		
				β_1	β_2	β	β_1	β_2	β
С. Ново село		833,900	12. IV. 1964	412	—	412	1689	—	1689
			12. X. 1964	25396	31	25427	4553	952	5505
Над Лом		746,700	13. IV. 1964	295	—	295	1975	—	1975
			13. X. 1964	12872	1	12873	18234	28746	46983
Под Козлодуй	A B B B	693,000	15. X. 1964	155	—	155	920	—	920
			14. IV. 1964	64	—	64	781	—	781
			15. X. 1964	390	—	390	387	—	387
			14. IV. 1964	1863	2	1865	5119	30786	35978
Местн. Чоара	A A A B B B	588,000	16. IV. 1964	3	1	4	51	30922	30973
			14. VII. 1964	23	—	23	385	—	385
			17. X. 1964	2	2	4	18	219	237
			16. IV. 1964	1	7	8	8	95031	95039
			14. VII. 1964	51	—	51	488	—	488
			17. X. 1964	70	—	70	651	—	651
Местн. Белене	A B B	563,000	17. IV. 1964	—	—	—	—	—	—
			17. IV. 1964	6	2	8	179	76	255
			17. IV. 1964	8	—	8	465	—	465
Под Свищов		552,000	13. IV. 1964	2	—	2	97	—	97
			14. VII. 1964	144	—	144	632	—	632
			19. X. 1964	2891	—	2891	2507	—	2507
Под Русе		493,300	21. IV. 1964	5	—	5	900	—	900
			16. VII. 1964	5	2	7	136	311	447
			20. X. 1964	48	12	60	243	3026	3269
Местн. Бръшлян	A B B	452,500	23. IV. 1964	7	—	7	23	—	23
			23. IV. 1964	2	—	2	115	—	115
			23. IV. 1964	—	—	—	—	—	—
Под Тутракан		432,000	22. X. 1964	170	145	315	436	168259	168695
Под устието на р. Арджеш		430,800	25. IV. 1964	1	3	4	96	17254	17350
Под Силистра		380,900	23. X. 1964	283	—	283	2589	—	2589

Най-западният профил (пред с. Ново село — при 833,900-ия р. km) е проучван и през периода 1956—1961 г. (Русев, 1967, с. 53, фиг. 6). Получените резултати от проведените проучвания през 1964 г. показват, че общото и средното количество на бентосните животни на този твърде благоприятен за живота на организмите профил се е намалило значително в сравнение с предишните години. През април 1964 г. при воден стоеж 598 cm и водно количество 8700 m³/s животът е ограничен само в чакъла на 111 m от българския бряг в богата биоценоза на корофиумната тиня (2053 екз. при 8446 mg/m²



Фиг. 1. Биологична схема на дунавския профил между островите Копаница и Козлодуй (693-ия речен км)

А — повърхност на водата на 14. IV. 1964 г. (ширина — 570,10 м; волнен стоеж — 518 см; водно количество (Q) — 3715 m³/s); Б — повърхност на водата на 15. X. 1964 г. (ширина — 427 м; волнен стоеж — 0,45 м; водно количество (Q) — 1068,10 m³/s); В — профил на дълното; V — средна скорост на течението на 14. IV. 1964 г.; V' — средна скорост на течението на 15. X. 1964 г.; V₁ — средна скорост на течението на 0,5 м от дълното (14. IV. 1964 г.); V₁' — приляйна скорост на течението на 0,5 м от дълното (15. X. 1964 г.); β — биомаса на зообентоса без живи мекотели (14. IV. 1964 г.); β₁ — биомаса на зообентоса без живи мекотели (15. X. 1964 г.); β₂ — биомаса на живи мекотели; β₁ — биомаса на зообентоса; I — тинест грунт; II — пясъчен грунт; III — чакълест грунт

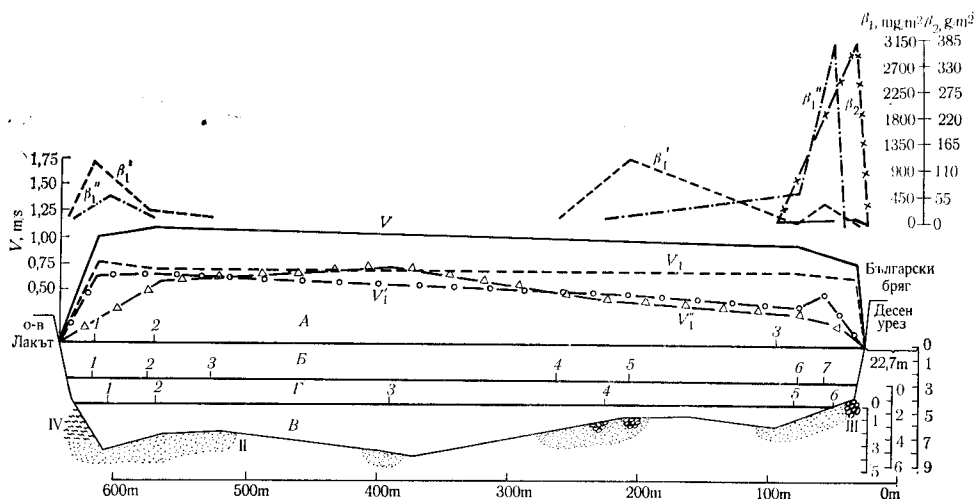


Фиг. 3. Биохидрологична схема на дунавския профил между румънския бряг (588-ия речен км) и о-в Лакът

А — повърхност на водата на 16. IV. 1964 г. (ширина — 925 м; воден стоеж — 560 см; Q — 5429 м³/с); Б — повърхност на водата на 13. VII. 1964 г. (ширина — 859 м; воден стоеж — 279 см; Q — 3024 м³/с); Г — повърхност на водата на 17. X. 1964 г. (ширина — 385,50 м; воден стоеж — 0,98 см; Q — 1721 м³/с); V — средна скорост на течениято (16. IV. 1964 г.); V_1 — придна скорост на течениято на 0,5 м от дъното (16. IV. 1964 г.); β_1 — придна скорост на течениято на 0,5 м от дъното (17. X. 1964 г.); β_2 — придна скорост на течениято на 0,5 м от дъното (17. X. 1964 г.); β_1 — биомаса на зообентоса без живи мекотели (16. IV. 1964 г.); β_2 — биомаса на зообентоса без живи мекотели (13. VII. 1964 г.); β_1 — биомаса на зообентоса без живи мекотели (17. X. 1964 г.); β_2 — биомаса на живи мекотели (16. IV. 1964 г.); останалите означения, както на фиг. 1

g/m² мекотели), а числеността — 83 903 екз/m³. Средната численост и биомасата на мекотелите на този профил обаче рязко е паднала през 1964 г. сравнение с миналите години.

През 1964 г. беше изследван за първи път зообентосът на профилиите, разположени между румънския бряг и о-в Копаница, между о-в Копаница



Фиг. 4. Биохидрологична схема на дунавския профил между о-в Лакът и българския бряг (588-ия речен km)

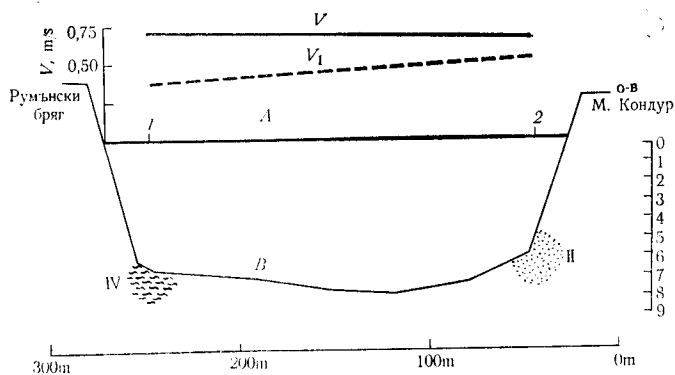
A — повърхност на водата на 16. IV. 1964 г. (ширина — 618,30 m; воден стоеж — 560 cm; Q — 4092 m³/s); B — повърхност на водата на 13. VII. 1964 г. (ширина — 605,80 m; воден стоеж — 279 cm; Q — 2068 m³/s); Г — повърхност на водата на 17. X. 1964 г. (ширина — 592,50 m; воден стоеж — 098 cm; Q — 1156 m³/s); останалите означения, както на фиг. 3

и о-в Козлодуй и между о-в Козлодуй и българския бряг при 693-ия р. km (под Козлодуй). Първият от тях (между румънския бряг и о-в Копаница) беше изследван само през октомври 1964 г. Широк 500 m, с водно количество 1367 m³/s и средна скорост на течението между 0,69 и 1,05 m/s, той беше твърде беден на бентос навярно поради разпространението на пясъка в почти цялото корито на реката. На 114 m от румънския бряг при глинесто дъно биомасата беше 3981 mg/m² безгръбначни животни без мекотели с преобладание на ларвите на едnodневката (*Palingenia longicauda*) и ручейника (*Hydropsyche gr. ornata*). На 61 m от румънския бряг при чакълесто дъно биомасата беше 621 mg/m², съставена от представители на литореофилния бентос. Пясъкът не беше населен.

Резултатите от проучването на профила между о-в Копаница и о-в Козлодуй през април и октомври 1964 г. са отразени на фиг. 1, а от проучването на профила между о-в Козлодуй и българския бряг през април 1964 г. — на фиг. 2. Както обикновено, населени бяха участъците, разположени съвсем близо до двата бряга на реката, където чакълестото или тинестото дъно създават по-добри условия за живот на бентосната фауна.

През април на първия от тези профили (между островите Копаница и Козлодуй, до около 100 m от левия бряг се развива пелореофилна безгръб-

начна фауна (между 840 и 1370 mg/m² и 36 и 210 екз./m²), представена от Oligochaeta, Polychaeta (*Hypania invalida*), съвсем слабо *Corophium*, а особено добре от ларви на Chironomidae. На около 60 m от десния бряг при чакълесто дъно биомасата, съставена предимно от представители на Gammaridae, е 913 mg/m². През октомври намаляването на водното количество от 3715

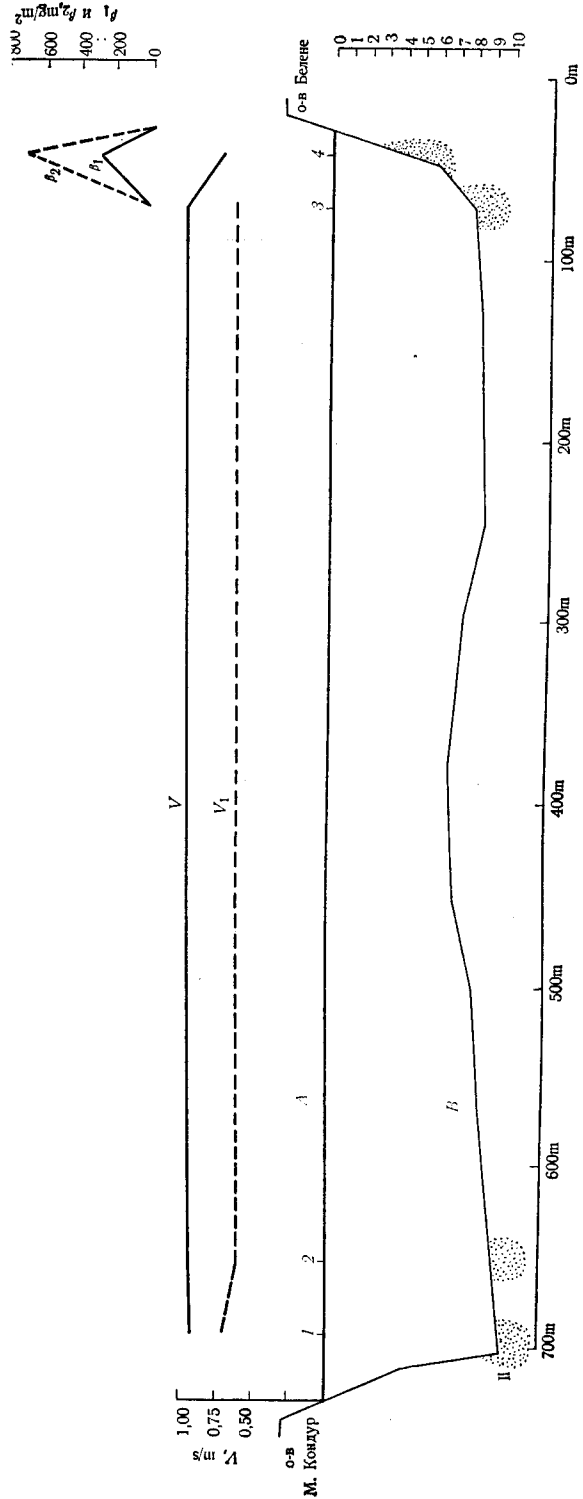


Фиг. 5. Биохидрологична схема на дунавския профил между румънския бряг (563-ия речен km) и о-в М. Кондур
 А — повърхност на водата на 17. IV. 1964 г. (ширина — 260,40 m; воден стоеж — 360 cm); останалите означения, както на фиг. 1

m³/s (през април) на 1068, 10 m³/s довежда до оттеглянето на водите и унищожаването на пелореофилната биоценоза край левия бряг. Останалото под вода пясъчно дъно тук не е населено (фиг. 1). Затова само чакълестият участък непосредствено до десния бряг е населен (плътност 1952 екз., биомаса 1936 mg/m²), с явно преобладаване на Amphipoda (особено *Corophium*), следвано от Oligochaeta и Turbellaria (*Palaeodendrocoelum romanodanubialis*).

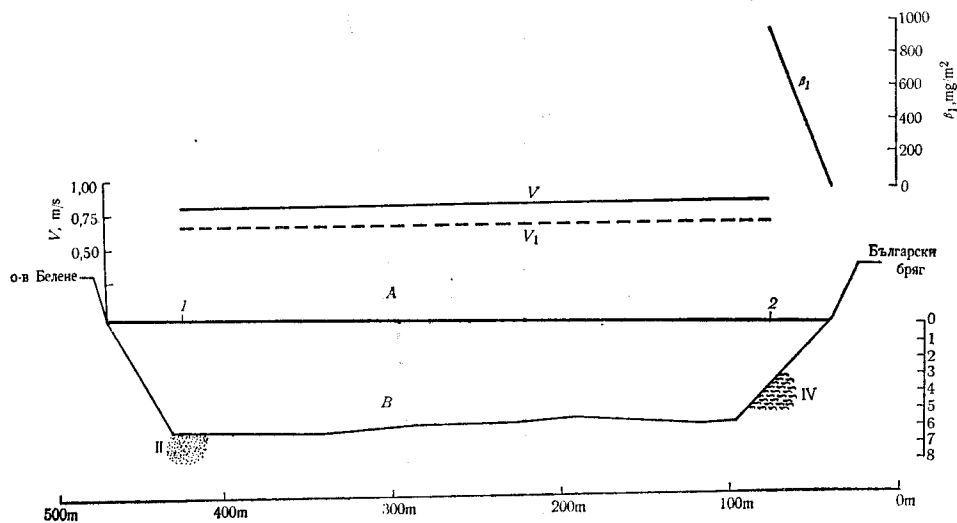
На профила между о-в Козлодуй и българския бряг до около 40 m от левия бряг при глинесто и тинесто дъно плътността достига 293 екземпляра, а биомасата — 4185 mg/m². По-добре са представени Ephemeroptera (*Palingenia longicauda*) — с 1800 mg/m², Gammaridae, Corophiidae и Oligochaeta. С отдалечаването от брега отново изчезват макробентосните представители. Това вероятно се дължи главно на смяната на грунта в пясъчен, понеже увеличаването скоростта на течението според нас не е фактор, ограничаващ разпространението на всички зообентосни видове. Така на 53 m от българския бряг независимо от това, че тук е установена най-голямата придънна скорост на течението (1,063 m/s) на профила, при чакълеста основа се развива биоценозата на корофиумната гиня (плътност 6592 екз. — биомаса 13 427 mg/m²). Доминира естествено създателят на биотопа — видът *Corophium curvispinum* (6537 екз. — при 9221 mg/m²). На 15—16 m от брега при чакълеста основа с малко пясък количеството пада на 2428 екземпляра плътност при 8350 mg/m² биомаса по отношение безгръбначните животни без мекотелите (хранителния за рибите зообентос). Тук намира благоприятни условия за развитие мидата *Anodonta* (*Pseudanodonta complanata*), която достига биомаса 154 g/m².

Резултатите от проучването на трите канала, получени от разделянето на р. Дунав от островите Копаница и Козлодуй, показват в най-общи черти



Фиг. 6. Биохидрологична схема на дунавски профил между о-в М. Кондур и о-в Белене (563-ия речен км)
 А — повърхност на водата на 17. IV. 1964 г. (ширина — 705 m; волен стоеж — 560 cm); останалите означения, както на фиг. 1

отново главните тенденции за зависимостите между качественото и количественото разпределение на зообентоса и разпределението на грунта на р. Дунав (Russev, 1960, Русев, 1967, Russev, 1969). Предполага се в този случай, че намерените различия в качествения и количествения състав на бентосната фауна се дължат на нееднаквата ширина, водното количество и дори



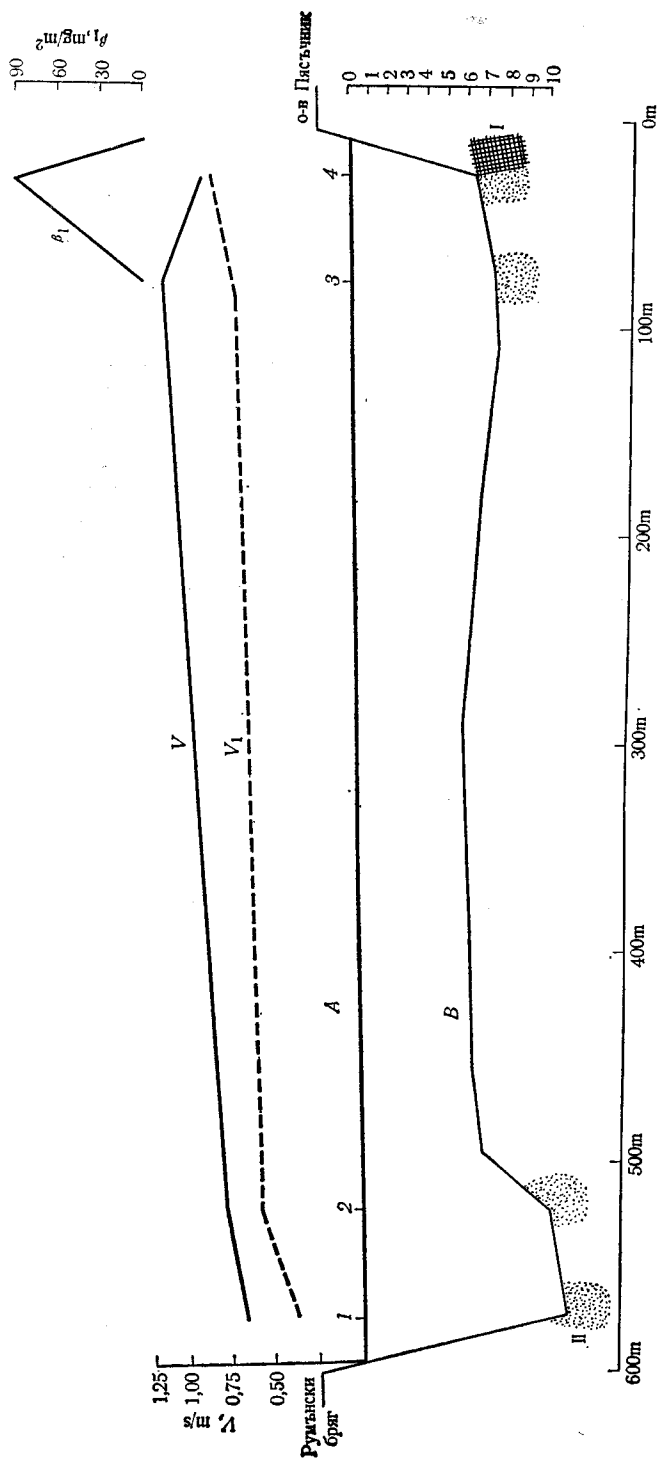
Фиг. 7. Биохидрологична схема на дунавския профил между о-в Белене и българския бряг (563-ия речен km)

■ A — повърхност на водата на 17. IV. 1964 г. (ширина — 431m; воден стоеж — 560 cm); останалите означения, както на фиг. 1

скоростта на течението на трите канала дотолкова, доколкото тези фактори не определят състава на грунта на реката.

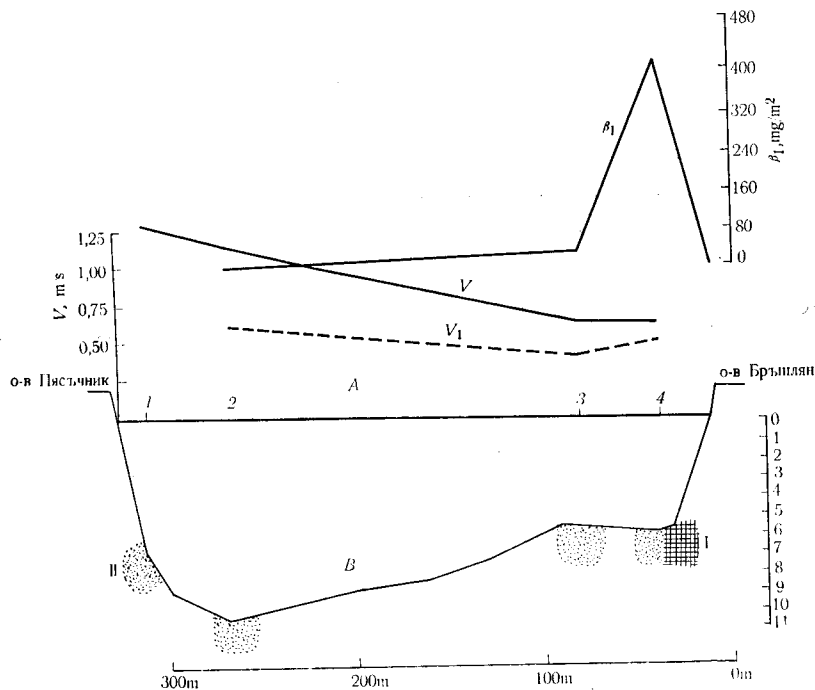
За първи път беше проучен също така зообентосът на профилите между румънския бряг и о-в Лакът, както и между о-в Лакът и българския бряг при 588-ия р. km. Резултатите от проучванията през април, юли и октомври 1964 г. са отразени на приложените биохидрологически схеми (фиг. 3 и 4), а средната плътност и средната биомаса на тези профили — на табл. 1. Заслужава отбелязване струпването на мидите *Unio crassus* Philipsson (217 g/m^2) на 42 m от румънския бряг при тинесто дъно; на *Unio crassus* и *Dreissena polymorpha* (380 и съответно $0,6 \text{ g/m}^2$) на 10 m от българския бряг при чакълесто-пясъчно дъно през април 1964 г. През юли и октомври 1964 г. също прави впечатление по-широкото разпространение на Mollusca (*Lithoglyphus naticoides*, *Fagotia acicularis*, *Unio tumidus*, *Unio crassus*, *Unio pictorum*, *Anodonta piscinalis* Nilsson) в сравнение с другите участъци на р. Дунав. Интерес представлява намирането на ларвата на твърде редкия вид едnodневка *Brachycercus minutus* Tshernova (13. VII. 1964 г.) на 175 m от българския бряг при 588-ия р. km, дълбочина 3,20 m, грунт: пясък и малко чакъл, температура на водата $23,5^\circ\text{C}$, скорост на течението на 0,5 m от дъното — $0,485 \text{ m/s}$ (сравни други данни за този вид в Russev, 1968, с. 300, и Русев, 1971, с. 111).

Опит за проучване качественото и количественото разпределение на зообентоса в три канала, получени от разделянето на р. Дунав от два острова



Фиг. 8. Биохидрологична схема на дунавския профил между румънския бряг и о-в Пясъчник (452, 500-ия речен км)
 А — поверхность на водата на 24. IV. 1964 г. (ширина — 592 м; волен строеж — 569 см; Q — 3430 м³/с); останалите означения, както на фиг. 1

(малък Кондур и Белене), бе направен отново през април 1964 г. при 563-ия р. km (фиг. 5, 6, 7, табл. 1). Твърде тесният канал (246,40 m) между румънския бряг и о-в М. Кондур при глинесто и пясъчно дъно се оказа при изследването ненаселен с макробентосни видове. Следващият 705 m широк канал между островите М. Кондур и Белене, изцяло с пясъчно дъно, беше заселен слабо



Фиг. 9. Биохидрологична схема на дунавския профил между островите Пясъчник и Бръшлян (452-ия речен km)

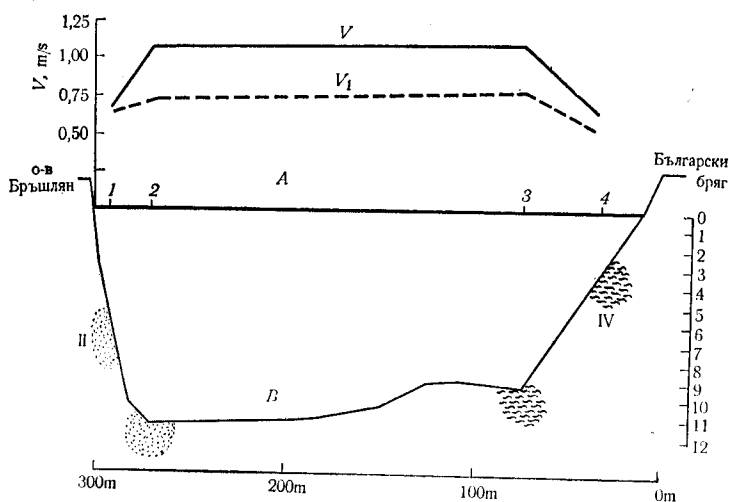
A — повърхност на водата на 24. IV. 1964 г. (ширина — 316 m; воден стоеж — 570 cm; Q — 2384 m³/s); останалите означения, както на фиг. 1

само на двадесетина метра от българския бряг (биомаса на безгръбначни животни без мекотели 715 mg/m², а мекотели — *Dreissena polymorpha* — 305 mg/m²). Каналът между о-в Белене и българския бряг също е заселен само край десния бряг. На около 50 m от българския бряг се развива аргилореофилна биоценоза с биомаса 929 mg/m², от които 366 mg/m² се падат на доминиращата ларва на едnodневката *Palingenia longicauda*.

Количеството на зообентоса на тези три канала спада рязко в сравнение с това на каналите в м. Чоара (588-ия р. km) и още повече в сравнение с каналите при 693-ия р. km (под Козлодуй).

Профилите под Свищов (552-ия р. km) и под Русе (493,30-ия р. km) са проучвани многократно през миналите години (Русев, 1967, с. 56, фиг. 9, и с. 58, фиг. 10). Отразените на табл. 1 стойности за средната численост и биомаса на зообентоса в общи черти са снижени в сравнение с онези от предишни години.

Биомасата на зообентоса на Свищовския профил показва ясна зависимост от сезоните. През април (при $Q=9121 \text{ m}^3/\text{s}$) тя е най-ниска, а през октомври (при $Q=3715 \text{ m}^3/\text{s}$) — най-висока. През юли (при $Q=4936 \text{ m}^3/\text{s}$) прави впечатление по-доброто населяване на пясъчния грунт на сравнително по-голяма площ, дори и при една придънна скорост от $0,700 \text{ m}^3/\text{s}$. Тук обаче живеят



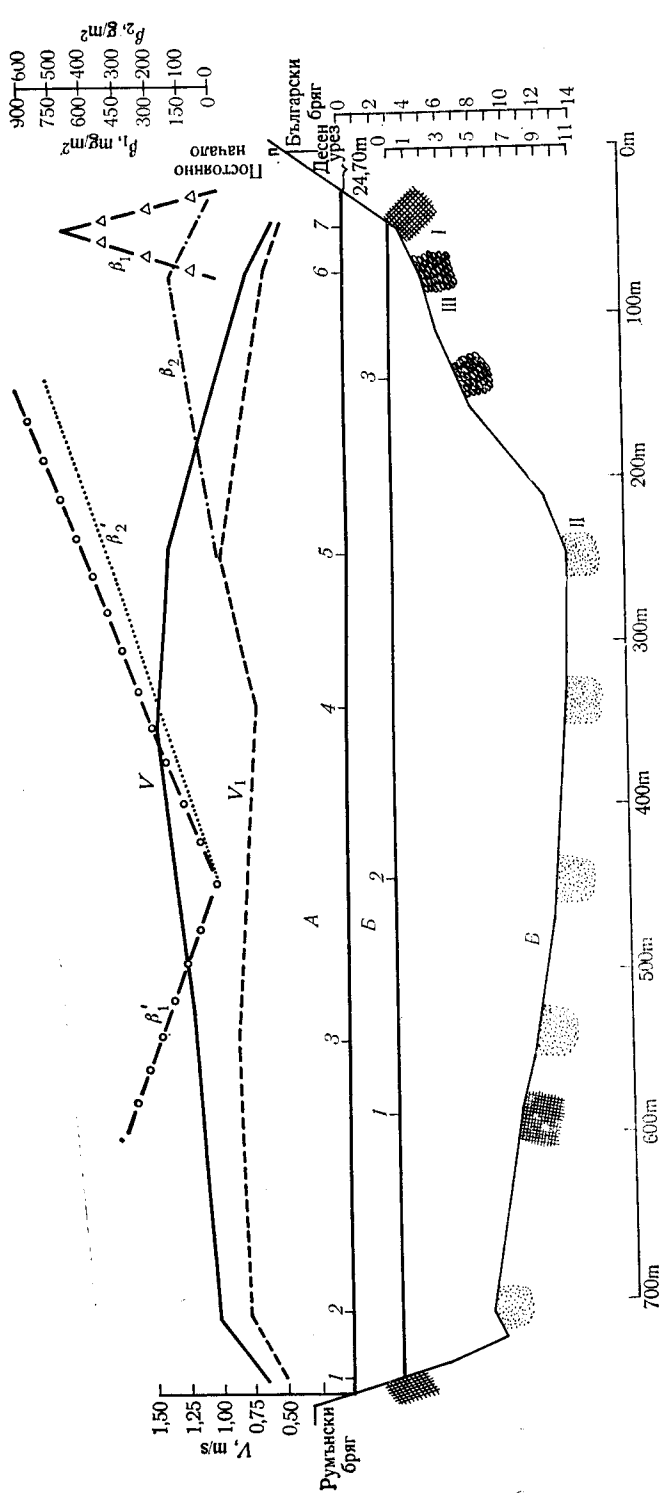
Фиг. 10. Биохидрологична схема на дунавския профил между остров Бръшлян и българския бряг (452,500-ия речен km)

A — повърхност на водата на 23. IV. 1964 г. (ширина — 291,20 m; воден стоеж — 572 cm; Q — 3099 m^3/s); останалите означения, както на фиг. 1

само типичните дунавски псамореобии *Pontogammarus sarsi*, *P. maeoticus* (gammaridae, Amphipoda) и *Bezzia* sp. (Diptera).

Средната биомаса на зообентоса на Русенския профил (493,300-ия р. km) се отличава само през април по своите малко по-високи стойности ($900 \text{ mg}/\text{m}^2$ безгръбначни животни без мекотели). Това се дължи на намерените на 25 m от българския бряг представители от сем. Lumbriculidae. Тези сравнително по-рядко срещащи се в Дунава олигохети достигат $4725 \text{ mg}/\text{m}^2$ биомаса в тинесто дъно при 9 m дълбочина и $0,502 \text{ m}/\text{s}$ придънна скорост. На 21. IV. 1964 г. на около 600 m от българския бряг в тинесто дъно беше установен видът *Gordius aquaticus* L. Водните количества на този профил през април са 9146, през юли — 4963, а през октомври — 3700 m^3/s .

През април 1964 г. за пръв път бяха проучени пълнотта и биомасата на зообентоса в трите канала на м. Бръшлян при 452,500-ия р. km (табл. 1, фиг. 8—10). На профила между румънския бряг и о-в Пясъчник единствено на 18 m от о-в Пясъчник при пясъчно-тинесто дъно бяха установени *Oligochaeta* ($92 \text{ mg}/\text{m}^2$). На профила между островите Пясъчник и Бръшлян, отново заселени с представители на *Oligochaeta*, се оказаха последните две станции край десния бряг на канала (първата — 31, а втората — $427 \text{ mg}/\text{m}^2$). Песъчливото и глинесто дъно на широкия едва 237 m канал между о-в Бръшлян и българския бряг изобщо не се оказа заселено.



Фиг. 11. Биохидрологична схема на дунавския профил между румънския и българския бряг (430,800-ия речен км)

Фиг. 11. Биохидрологична схема на дунавския профил между румънския и българския бряг (430,800-ия речен км)
 А — повърхност на водата на 25. IV. 1964 г. (ширина — 732,30 m; воден стоеж — 529 cm; Q — 8814 m³/s); В — повърхност на водата на 23. X. 1964 г. (ширина — 704 m; воден стоеж — 280 cm); У — средна скорост на течението на 25. IV. 1964 г.; V_1 — придължна скорост на 0,5 m от дъното на 25. IV. 1964 г.; β_1 — биомаса на зообентоса без живи мекотели (25. IV. 1964 г.); β_2 — биомаса на зообентоса без живи мекотели (23. X. 1964 г.); β_1 — биомаса на живи мекотели (25. IV. 1964 г.); β_2 — биомаса на живи мекотели (23. X. 1964 г.); останалите означения, както на фиг. 1

Профилът, разположен непосредствено под Тутракан (432-ия р. km), е проучван многократно през миналите години (Русев, 1967, с. 58). През октомври 1964 г. отново се оказва твърде гъсто заселен чакълестият десен бряг на реката, който достига 509 екземпляра при 1308 mg/m² безгръбначни животни (без Mollusca), а 435 екземпляра при 504 g/m² Mollusca. Изключително голямата плътност и биомаса на мекотелите, която далеч надминава установената при предишните проучвания, се дължи на видовете *Theodoxus danubialis*, *Th. transversalis*, *Unio tumidus* и особено на масово размножилия се тук вид *Dreissena polymorpha* (423 екз. при 280 g/m²). Това е едно твърде неприятно указание за стремежа на този вид да има доминиращо положение дори и в такава река като Дунав, където условията за неговото разпространение не са оптимални (Русев, 1965).

С оглед да може да бъде установено вредното влияние на румънския ляв приток Арджеш на 2 km след вливането му в Дунав, през април 1964 г. беше проучен профилът при 430,800-ия р. km (на 7 станции, разположени в ширината на реката), резултатите от които са изложени на табл. 1 и фиг. 11. Цялото корито на реката до 52 m от българския бряг беше ненаселено независимо от това, че край румънския бряг е разпространен тинестият грунт. На двете станции към българския бряг с чакълесто и тинесто дъно бяха константирани по-малко взискателните към чистотата на водата видове *Lithoglyphus naticoides*, *Unio tumidus* (Mollusca) и пелореофилни Oligochaeta.

Средната биомаса на този профил е 10 пъти по-ниска от тази на профила, разположен 2 km нагоре по течението (при самото вливане на р. Арджеш). Това се дължи на обстоятелството, че силно замърсените води на р. Арджеш при вливането си в р. Дунав влияят отрицателно на живота само непосредствено до румънския бряг, докато на 2 km надолу по течението влиянието им вече е разпространено почти в цялата ширина на реката.

Зообентосът на р. Дунав на последния профил (380,900-ия р. km — западно от Силистра) през октомври 1964 г. е съсредоточен само в глинещото дъно край двата бряга на реката. На левия бряг са разпространени представители на Oligochaeta, а на десния е развита аргилореофилна биоценоза (доминиращи са представителите на Gammaridae — 776 екз. при 6254 mg/m² и *Palingenia longicauda* (Ephem.) — 237 екз. при 3588 mg/m²; подчинени са Nematoda, Corophiidae, Trichoptera — *Setodes punctata* и Isopoda — *Asellus aquaticus* (?).

Средната биомаса на безгръбначните животни (без Mollusca) през 1964 г. почти не се отличава от установената на този профил през миналите години (Русев, 1967, с. 58, фиг. 11). За разлика от тогава обаче мекотелите през 1964 г. не бяха константирани (табл. 1).

Направените обобщения на количествените проучвания върху зообентоса на споменатите 19 профила показват, че средната биомаса е 12 615 mg/m² (10 870 Mollusca, 1745 останали безгръбначни животни), а средната плътност — 2009 екз/m² (6 — Mollusca, 2003 — останали безгръбначни животни).

Проведените качествени и количествени проучвания върху зообентоса на понтоните и крайбрежието на 10 български пристанища (Арчар, Станево, Цибър, Козлудуй, Остров, Вадин, Байкал, Загражден, Сомовит и Никопол) в общи черти подчертават получените предишни резултати, особено по отношение на еулитореофилната и скориолитореофилната биоценоза (Русев, 1967, с. 43 и табл. 2). Видовият състав, както обикновено, е в зависимост от грунта и съответната биоценоза. Особено впечатление прави масовото раз-

витиe на *Hypania invalida* (Polychaeta)—1089 екз. при 14 1400 mg/m² и *Palingenia longicauda* (Ephem.) — 5400 mg/m² в глинесто-тинестото дъно на понтона при пристанище Козлодуй (704-ия р. km); струпването на *Astacus leptodactylis* (Decapoda) върху дъно от сгурия и тиня при понтона на пристанище Никопол (597-ия р. km) и др.

Под големите камъни край българските пристанища обикновено се заселват представители на Gastropoda, Amphipoda (Gammaridae, Corophiidae), Ephemeroptera (*Heptagenia*) и др. Така например по крайбрежието на пристанище Козлодуй и пристанище Байкал (640-ия р. km) на 9 и 10. X. 1964 г. бяха намерени видовете *Physa acuta*, *Theodoxus transversalis*, *Theodoxus danubialis*, *Lithoglyphus naticoides*, *Amphimelania holandri*, *Fagotia acicularis*, *Dreissena polymorpha* (Mollusca), *Hyalinella punctata* (Hancock) и *Plumatella emarginata* Allman (Bryozoa); *Dikerogammarus villosus bispinosus*, *Chaetogammarus tenellus behningi*, *Pontogammarus robustoides*, *Corophium curvispinum* (Amphipoda).

Средната биомаса на зообентоса край понтоните на изследваните български пристанища през 1964 г. е 17 288 mg/m² (5344—Mollusca, 11 946 — останали безгръбначни животни), а средната плътност е 763 екз/m², от които 7 екз/m² Mollusca.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Средната биомаса на зообентоса на изследвания дунавски сектор през април 1964 г. е 13 262 mg/m² (12 451 — Mollusca, 811 останали безгръбначни животни), а средната плътност—190 екз/m², от които 1 екз/m² се падат на Mollusca.

Средната биомаса на зообентоса през юли 1964 г. е 488 mg/m² (84 Mollusca, 404 останали безгръбначни животни), а средната плътност — 57 екз/m³, от които 1 екз/m² се падат на Mollusca.

Средната биомаса на зообентоса през октомври 1964 г. е 17 806 mg/m² (14 134 Mollusca, 3672 останали безгръбначни животни), а средната плътност — 5432 екз/m² (15 Mollusca, 5417 останали безгръбначни животни).

Както и при проведените изследвания през предишни години, така и през 1964 г. най-голяма биомаса на зообентоса се констатира през октомври, причините за което са изяснени (Русев, 1967, с. 66—68, фиг. 13).

Средната биомаса на зообентоса на р. Дунав през 1964 г. въз основа на проучените 184 станции възлиза на 12 737 mg/m² (10 724 Mollusca, 2013 останали безгръбначни животни), а средната плътност — 1975 екз/m² (6 Mollusca, 1968 останали безгръбначни животни).

Разпределението на средната биомаса и средната плътност по отношение отделните биоценози е следното.

Псамореофилна: биомаса — 151 mg/m² (21 Mollusca, 129 останали безгръбначни животни); плътност — 17 екз/m².

Аргилореофилна: биомаса—4761 mg/m²; плътност — 529 екз/m² (Mollusca не са представени).

Пелореофилна: биомаса — 22 568 mg/m² (18 684 Mollusca, 3883 останали безгръбначни животни), плътност — 371 екз/m² (19 Mollusca, 352 останали безгръбначни животни).

Еулитореофилна: биомаса — 63 440 mg/m² (62 147 Mollusca, 1293 останали безгръбначни животни); плътност — 399 екз/m² (30 Mollusca, 369 останали безгръбначни животни).

Скориолитореофилна: биомаса — 28 260 mg/m² (21 375 Mollusca и Decapoda, 6885 останали безгръбначни животни); плътност—685 екз/м² (128 Mollusca и Decapoda, 455 останали безгръбначни животни).

Литореофилна биоценоза на зоогенната тиня: биомаса — 53 383 mg/m² (28 785 Mollusca, 24 597 останали безгръбначни животни); плътност — 40 211 екз/м² (3 Mollusca, 40 208 останали безгръбначни животни).

Литореофилна биоценоза на влачените или потъналите в реката дънери и клони: биомаса — 4589 mg/m²; плътност — 379 екз/м² (Mollusca не са представени).

Разгледаните резултати отново показват, че най-добре е заселена литореофилната биоценоза на зоогенната тиня, следвана от еулитореофилната и скорииолитореофилната биоценоза, а най-лоши условия за живот предоставя псамореофилната биоценоза. Причините за това са разяснени подробно (Русев, 1967; Russev, 1969; 1972).

Като се има пред вид, че средната биомаса на зообентоса през 1958 г. беше 50 585 mg/m² (44 164 Mollusca, 6421 останали безгръбначни животни), посочените по-горе данни за 1964 г. показват, че средната биомаса е намалена с около 3,5 пъти.

Средната биомаса на литореофилната биоценоза през 1958 г. беше 73 010 mg/m² (69 083 Mollusca, 3927 останали безгръбначни животни). И в това отношение получените данни за 1964 г. показват намаление на средната биомаса на тази чувствителна към изменението на околните условия биоценоза.

„Процентът на населеност“ на изследваното дунавско корито през 1958 г. беше 52,43, а през 1964 г. спадна на 42,76.

Влошаването на условията за живот на зообентоса на р. Дунав вероятно се дължи на постепенното влошаване качествата на дунавската вода. Това се наблюдава особено в източната половина на изследвания дунавски сектор и се обяснява с вливането на замърсените румънски дунавски притоци Олт, Жиул, Арджеш, замърсените български дунавски притоци Лом, Искър, Огоста, Янтра и Русенски Лом, както и на битовите и индустриалните отпадни води от румънските и българските крайдунавски селища (особено Турну-Мъгуреле, Видин, Свищов и Русе).

Обобщението на наличните данни върху количественото разпределение на зообентоса на 905 станции, разположени по цялото протежение и ширина на р. Дунав между 845-ия и 375-ия р. km за времето от септември 1956 г. до октомври 1964 г., показва, че средната годишна биомаса на зообентоса в изследвания дунавски сектор е 30 653 mg/m³ (27 205 Mollusca, 3448 останали безгръбначни животни).

Средната многогодишна биомаса на литореофилната биоценоза е следната. Еулитореофилна — 68 644 mg/m² (65 967 Mollusca, 2676 останали безгръбначни животни).

Скориолитореофилна — 81 898 mg/m² (75 819 Mollusca, 6079 останали безгръбначни животни).

Литореофилна биоценоза на зоогенната тиня — 98 680 mg/m² (53 360 Mollusca, 45 320 останали безгръбначни животни).

Средната многогодишна биомаса на зообентоса при високи води (водно ниво над 500 cm) е 26 215 mg/m² (25 144 Mollusca, 1071 останали безгръбначни животни); при средни води (водно ниво 300—500 cm) тя е 26 306 mg/m² (24 738 Mollusca, 1568 останали безгръбначни животни); при ниски води (водно ниво

под 300 см) тя е 36 535 mg/m² (30 287 Mollusca, 6249 останали безгръбначни животни).

Средната многогодишна биомаса на зообентоса пролетно време е 34 942 mg/m² (31 225 Mollusca, 3717 останали безгръбначни животни); лятно време — 21 941 mg/m² (20 425 Mollusca, 1515 останали безгръбначни животни); есенно време — 32 358 mg/m² (27 777 Mollusca, 4580 останали безгръбначни животни).

Причините за по-голямата биомаса на зообентоса на р. Дунав при ниски води и през есента са разяснени (Русев, 1967, с. 64—66).

Цялостните проучвания върху плътността и биомасата на зообентоса на р. Дунав дават добри възможности не само за установяване състоянието на отделните биоценози, но и за проследяване тяхната динамика, за проследяване измененията, предизвикани от естественото или изкуственото нарушение на оптималните условия за съществуване на биоценозите.

ЛИТЕРАТУРА

- Русев, Б. Мидата *Dreissena polymorpha* — голям вредител по водопроводните и хидротехническите съоръжения. — *Природа*, 3, 1965, 85—87.
- Русев, Б. Зообентосът на река Дунав между 845-ия и 375-ия речен километър. I. Състав, разпределение и екология. — *Изв. Зоол. инст. БАН*, XX, 1966, 55—131.
- Русев, Б. Зообентосът на река Дунав между 845-ия и 375-ия речен километър. II. Биоценология и динамика. — *Изв. Зоол. инст. БАН*, XXIII, 1967, 33—78.
- Русев, Б. Нови представители от Ephemeroptera и Plecoptera (Insecta) за фауната на България. — *Изв. Зоол. инст. БАН*, XXXIII, 1971, 111—114.
- Russev, B. Die Bedeutung des Gesetzes von Bear-Babinet zur Klärung der Zoobenthosverteilung in der Donau zwischen dem 375. und 845. km von der Mündung. — *Compt. rend. Acad. bulg. sci.*, 13, 1960, 3, 327—331.
- Russev, B. Ökologische Untersuchungen über die Ephemeropterenlarven der Donau vor dem bulgarischen Ufer. — *Limnol. Berichte d. X. Jubiläumstagung Donauforsch.*, 1968, 295—303.
- Russev, B., 1969. Der Grund als Hauptfaktor bei der Verteilung des Zoobenthos im bulgarischen Donauabschnitt. — Доклады XI междунар. конф. лимнолог. изучению Дуная, Киев, IX, 1967, 286—290.
- Russev, B. Influence of some ecological factors on changes of the standing crop of zoobenthos of the Danube in the Bulgarian stretch. — In: *Proceedings of the IBP-UNESCO Symposium on Productivity Problem of Freshwaters*, 1972, 813—826.

ЗООБЕНТОС Р. ДУНАЙ МЕЖДУ 845-М И 375-М РЕЧНЫМИ КИЛОМЕТРАМИ. III. ПЛОТНОСТЬ И БИОМАССА

Б. Русев

(Резюме)

В первых двух частях настоящей работы (Русев, 1966, 1967) рассматриваются результаты изучения зообентоса реки Дунай между 845-м и 375-м речными километрами, проводившихся в период между сентябрем 1956 и июнем 1963 гг. на 721 станции по протяжению и ширине реки (количественные изучения при помощи дночерпателя Петерсона) и на приблизительно 280 станциях вдоль берега Дуная (изучения качественного состава).

Цель третьей части заключалась в передаче результатов количественных исследований зообентоса Дуная, проводившихся на 184 станциях в апреле, июле и октябре 1964 г.

Средняя биомасса зообентоса р. Дунай в 1964 году составляла $12\,737 \text{ mg/m}^2$ (10 724 — Mollusca, 2013 — остальных беспозвоночных животных), а средняя плотность — 1975 экз/m^2 (6 — Mollusca, 1968 — остальных беспозвоночных животных).

Распределение средней биомассы и средней плотности по отношению к отдельным биоценозам:

Псамореофильный: биомасса — 151 mg/m^2 (21 — Mollusca, 129 — остальные беспозвоночные животные); плотность — 17 экз/m^2 .

Аргилореофильный: биомасса — 4761 mg/m^2 ; плотность — 529 экз/m^2 (Mollusca не представлены).

Пелореофильный: биомасса — $22\,568 \text{ mg/m}^2$ (18 684 — Mollusca, 3883 — остальные беспозвоночные животные); плотность — 371 экз/m^2 (19 — Mollusca, 352 — остальные беспозвоночные животные).

Эулитореофильный: биомасса — $63\,440 \text{ mg/m}^2$ (62 147 — Mollusca, 1293 — остальные беспозвоночные животные); плотность — 399 экз/m^2 (30 — Mollusca, 369 — остальные беспозвоночные животные).

Скориолитореофильный: биомасса — $28\,260 \text{ mg/m}^2$ (21 375 — Mollusca и Decapoda, 6885 — остальные беспозвоночные животные); плотность — 685 экз/m^2 (128 — Mollusca и Decapoda, 455 — остальные беспозвоночные животные).

Литореофильный биоценоз зоогенной тины: биомасса — $53\,383 \text{ mg/m}^2$ (28 785 — Mollusca, 24 597 — остальные беспозвоночные животные); плотность — $40\,211 \text{ экз/m}^2$ (3 — Mollusca, 40 208 — остальные беспозвоночные животные).

Литореофильный биоценоз носимых или затонувших в реке стволов и ветвей: биомасса — 4589 mg/m^2 ; плотность — 379 экз/m^2 (Mollusca не представлены).

Рассматривавшиеся результаты снова показали, что лучше всего заселен литореофильный биоценоз зоогенной тины, затем эулитореофильный и скорииолитореофильный биоценозы, а наиболее худшие условия предоставляет псамореофильный биоценоз. Причины этого явления подробно выяснены в первых двух частях настоящей работы.

С учетом того, что средняя биомасса зообентоса в 1958 году составляла $50\,585 \text{ mg/m}^2$ (44 164 — Mollusca, 6421 — остальные беспозвоночные животные), вышеизложенные данные за 1964 год показывают, что средняя биомасса уменьшена приблизительно в 3,5 раза.

Средняя биомасса литореофильного биоценоза в 1958 году составляла $73\,010 \text{ mg/m}^2$ (69 083 — Mollusca, 3927 — остальные беспозвоночные животные). И в этом отношении данные за 1964 год показывают уменьшение средней биомассы этого чувствительного к изменениям окружающих условий биоценоза.

„Процент населенности“ исследовавшегося русла Дуная в 1958 г. составлял 52,43, а в 1964 г. он снизился до 42,76.

Ухудшение условий жизни зообентоса р. Дунай, по нашему мнению, вытекает из постепенного ухудшения качеств дунайской воды. Это наблюдается особенно в восточной половине исследовавшегося дунайского сектора и объясняется впадением загрязненных румынских притоков Дуная Олт, Жиул,

Арджеш, загрязненных болгарских притоков Дуная Лом, Искр, Огоста, Янтра и Русенски Лом, как и бытовых и промышленных канализационных вод румынских и болгарских дунайских населенных пунктов (особенно Турну-Мыгурели, Видин, Свиштов и Русе).

DAS ZOOBENTHOS DER DONAU ZWISCHEN DEM 845TEN UND DEM 375TEN STROMKILOMETER. III. DICHTEN UND BIOMASSE

B. Russev

(Zusammenfassung)

In den ersten zwei Teilen dieser Arbeit (Russev, 1966, 1967) werden die Untersuchungsergebnisse des Zoobenthos der Donau zwischen dem 845ten und dem 375ten Stromkilometer durchgesehen, die zwischen September 1956 und Juni 1963 an 721 Stationen längs und quer des Stromes (mengenmässige Untersuchungen mit dem Bodengreifer von Petersen) und an ca 280 Stationen entlang des Stromes (Untersuchungen der Beschaffenheit) durchgeführt wurden.

Im dritten Teil werden die im April, Juli und Oktober 1964 an 184 Stationen durchgeführten zoobenthologischen Untersuchungen der Donau mitgeteilt.

Die durchschnittliche Biomasse des Zoobenthos der Donau in 1964 ist gleich $12\,737\text{ mg/m}^2$ (10 724 Mollusken, 2013 restliche wirbellose Tiere) und ihre durchschnittliche Dichte 1975 Exempl./m^2 (6 Mollusken, 1968 restliche wirbellose Tiere).

Die Verteilung der durchschnittlichen Biomasse und der durchschnittlichen Dichte im Verhältnis zu den einzelnen Biozönosen ist die folgende:

Psammorheophile: Biomasse 151 mg/m^2 (21 Mollusken, 129 restliche wirbellose Tiere); Dichte 17 Exempl./m^2 .

Argillorheophile: Biomasse 4761 mg/m^2 ; Dichte 529 Exempl./m^2 (Mollusken sind nicht gefunden).

Pelrorheophile: Biomasse $22\,568\text{ mg/m}^2$ (18 684 Mollusken, 3883 restliche wirbellose Tiere); Dichte 371 Exempl./m^2 (19 Mollusken, 352 restliche wirbellose Tiere).

Eulithorheophile: Biomasse $63\,440\text{ mg/m}^2$ (62 147 Mollusken, 1293 restliche wirbellose Tiere); Dichte 399 Exempl./m^2 (30 Mollusken, 369 restliche wirbellose Tiere).

Scoriolithorheophile: Biomasse $28\,260\text{ mg/m}^2$ (21 375 Mollusken und Dekapoden, 6885 restliche wirbellose Tiere); Dichte 685 Exempl./m^2 (128 Mollusken und Dekapoden, 455 restliche wirbellose Tiere).

Lithorheophile Biozönose des zoogenen Schlammes: Biomasse $53\,383\text{ mg/m}^2$ (28 785 Mollusken, 24 597 restliche wirbellose Tiere); Dichte $40\,211\text{ Exempl./m}^2$ (3 Mollusken, 40 208 restliche wirbellose Tiere).

Lithorheophile der geschleppten oder im Strom versenkten Baumstämme oder Äste: Biomasse 4589 mg/m^2 ; Dichte 379 Exempl./m^2 (Mollusken wurden nicht gefunden).

Die durchgesehenen Ergebnisse zeigen wieder, dass die lithorheophile Biozönose des zoogenen Schlammes am dichtesten besiedelt wird, gefolgt von der

eulithorheophilen und der scoriolithorheophilen Biozönose; die ungünstigsten Bedingungen bietet die psammorheophile Biozönose, was in den ersten zwei Teilen dieser Arbeit eingehend erläutert wird.

Da die durchschnittliche Biomasse des Zoobenthos, die in 1958 gleich 50 585 mg/m² war (44 164 Mollusken, 6412 restliche wirbellose Tiere) und in 1964 auf 12 737 mg/m² sank, wurde sie folglich ca 3,5 Mal verringert.

In 1958 war die durchschnittliche Biomasse der lithorheophilen Biozönose gleich 50 585 mg/m² (69 083 Mollusken und 3927 restliche wirbellose Tiere). Auch in dieser Beziehung zeigen die Angaben für 1964 eine Verringerung der durchschnittlichen Biomasse dieser gegenüber Änderungen der Umweltsbedingungen empfindlichen Biozönose.

Der Prozentsatz der Besiedlungsdichte des untersuchten Strombettes war gleich 52,43% in 1958 und wurde in 1964 bis auf 42,76% verringert.

Wir sind der Meinung, dass die Verschlechterung der Lebensbedingungen des Zoobenthos der Donau von der allmählichen Verschlechterung der Eigenschaften des Donauwassers verursacht wird, was besonders in der östlichen Hälfte des Donaubeckens beobachtet wurde und mit dem Zufluss der verunreinigten rumänischen (Olt, Gul, Ardjes) und bulgarischen Flüsse (Lom, Iskär, Ogosta, Jantra und Russenski Lom) sowie der städtischen und industriellen Abwässer der rumänischen und bulgarischen Donausiedlungen (besonders Turnu-Măgureli, Vidin, Svištov und Russe) erklärt wird.