B 2150

Várhelyiné Zsuga Katalin

biológus

Doktori értekezés

A GERJE - PERJE VIZGYŰJTŐRENDSZER ROTATORIA ÉS ENTOMOSTRACA FAUNÁJÁNAK VIZSGÁLATA

B 2150

Témavezető: Dr. Gál Dániel

Készült

a Középtiszavidéki Vizügyi Igazgatóság Környezet- és Vizminőségvédelmi Osztályán

S z o l n o k, 1982.

"... A természet hatalmas, az
ember parány. Ezért az ember
léte attól függ, milyen kap-
csolatot tud teremteni a ter-
mészettel, mennyire érti meg..."

/: Szentgyörgyi Albert :/

József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtár SZEGED

T A R T A L O M :

1. BEVEZETÉS 1

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS 4

3. A VIZGYÜJTŐ TERÜLET ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE 7

3.1. A terület vizfolyásai és funkciója 7
3.2. A vizgyüjtő terület szennyezőforrásai 8
3.2.1. Mezőgazdasági tevékenység 8
3.2.2. Ipari tevékenység, kommunális szennyvizbevezetések 10
3.3.3. A jelentősebb szennyezőanyagok alakulása az utóbbi évtizedben 11
3.3. A vizgyüjtő terület kémiai viszonyai 13

4. A VIZGYÜJTŐ TERÜLET ROTATORIA ÉS ENTOMOSTRACA FAUNÁJÁNAK VIZSGÁLATA 16

4.1. Anyag és módszer 16
4.1.1. Mintavételi helyek, vizsgálati időszak 16
4.1.2. Gyüjtési és feldolgozási módszerek 18
4.2. Vizsgálati eredmények 19
4.2.1. Minőségi viszonyok 19
4.2.1.1. A fajszám alakulása a vizsgált időszakban a vizgyüjtő területen 19
4.2.1.2. A vizgyüjtő terület jellemző Rotatoria és Entomostraca szervezetei 24
4.2.1.3. A fajösszetétel változásai a vizgyüjtő területen 38

4.2.2. Mennyiségi viszonyok 44
4.2.2.1. A különböző vizminőségü szakaszok mennyiségi viszonyai 44
4.2.2.2. Az Entomostraca fauna főbb csoportjainak mennyiségi viszonyai 47
4.2.3. A vizsgálati eredmények összevetése a fontosabb vizkémiai és hidrobiológiai paraméterekkel 51
4.2.3.1. Halobitás 51
4.2.3.2. Trofitás 53
4.2.3.3. Szaprobitás 56

5. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE 62
5.1. A terület Rotatoria és Entomostraca faunája 62
5.2. A vizgyüjtő terület vizfolyásainak minősége 64
5.3. Javaslatok a vizminőségi viszonyok javitására 65

6. ÖSSZEFOGLALÁS 67

7. IRODALOMJEGYZÉK 69

8. MELLÉKLETEK

8.1. A vizgyüjtő területen előfordult Rotatoria szervezetek
8.2. A vizgyüjtő területen előfordult Entomostraca szervezetek: Cladocera
Copepoda
8.3. Képek, rajzok, mikrofotók

1. B E V E Z E T É S

Napjainkban egyre inkább központi kérdéssé válik a fokozódó környezetszennyeződés, s az ellene szükségképpen fellépő környezetvédelem. A környezeti tényezők egyik legfontosabb eleme a viz. -" A viz a természet, a földi élet számára is, de az emberi társadalom, a társadalmi fejlődés számára is létfontosságu, nélkülözhetetlen természeti javak egyike... A viz nemcsak a természet értéke, hanem egyben része is a társadalmi ujratermelési folyamatnak." / Felföldy, 1981 /.

"A környezetvédelmi fejtegetések a "környezet" fogalmát gyakran leszükitik az ember közvetlen környezetére, igényeire..." /Bogárdi, 1975/, s ez a megoldások keresése közben nem egyszer félreértésekhez vezethet. Az ember számára megfelelő "egészséges" környezet csak az ökológiailag "egyensulyban" lévő rendszerek között lehetséges /Bogárdi,1975/.

Az embert körülvevő bioszféra valamennyi eleme, igy felszini vizeink is elképzelhetetlenek élőlények nélkül. A környezetvédelem egyik legnagyobb eredménye volt annak felismerése, hogy társadalmi, gazdasági tevékenységünk során beavatkozunk a z ökoszisztémák életébe. Ennek nyomán ezek a rendszerek megváltoznak, s igen gyakran ugy, hogy az ember szempontjából kedvezőtlen viszonyok alakulnak ki.

Felszini és felszin alatti vizeink a közvetlen szennyezőanyag bevezetéseken felül integrálják a talajba, a levegőbe jutó szennyezések egy részét is, igy a legtöbb szennyező környezeti ártalom végső befogadójának tekinthetők / Benedek - Literáthy, 1979 /. A vizkészletekbe kerülő szervetlen és szer-

ves anyagok mennyisége nő, ugyanakkor az oldott oxigén tartalon csökken, az oxigénigény pedig növekszik. Az ipari és mezőgazdasági tevékenység hatására kimutatható mértékben romlik a felszini és felszin alatti vizek minősége. - " A viz minősége ugyanis a benne lejátszódó élő és élettelen történések eredménye, ami végső fokon az anyagok vándorlásától, változásától, átalakulásától függ" / Felföldy, 1981/.

A vizekben kialakult állapot megértéséhez, a célirányos vizgazdálkodási felhasználáshoz ismerni kell a befolyásoló és a befolyásolható /!/ tényezőket, a vizben lejátszódó folyamatokat. Ebben jelentős szerepük van a hidrobiológiai kutatásoknak is.

A vizek anyag -és energiaforgalmát sok, egymással szoros, többrétü kapcsolatban álló faktor alakitja. Az élettérbe egyszer bejutott anyag jelentős hányada állandó körforgásban van, ugyanakkor az anyaghoz kötött energia az egész rendszeren csak egyszer halad keresztül / Kovács, 1975 /. Az anyag - és energiaforgalmat a biogeokémiai ciklusok, az élettelen környezet és az élő szervezetek között fennálló kapcsolatok, tápanyag - körforgalom biztositja.

A biológiai folyamatokban fontos szerepet játszanak a R o t a t o r i a és az E n t o m o s t r a c a szervezetek, a vizi ökoszisztéma, a tápláléklánc nélkülözhetetlen elemei.

A gyakorlati élet számára egy-egy vizfolyás önálló tanulmányozása helyett használhatóbb, értékelhetőbb adatokat nyujt a vizgyüjtőrendszer egészének komplex vizsgálata,

mind a meglévő vizminőségi viszonyok megitéléséhez, mind pedig a lehetséges és szükséges szabályozási módok kialalitásához.

Doktori értekezésemben egy alföldi kisvizgyüjtő terület, a Gerje-Perje vizgyüjtőrendszer térségében végzett vizsgálatok eredményeiről számolok be. A terület vizfolyásaiban a helyszini adottságokból, a környező gazdasági tevékenységből következően sajátos vizminőségi vizsonyok, sajátos összetételü életközösségek figyelhetők meg.
A vizgyüjtő terület élővilágából a Rotatoria és az Entomostraca faunát vizsgáltam részletesen.

Ezuton mondok köszönetet Dr. Móczár László professzor urnak, hogy a JATE Állattani Tanszék keretein belül biztositotta a disszertáció benyujtásának feltételeit.

Megköszönöm Dr. Gál Dániel tud. munkatárs értékes irányitói segitségét, utmutató szakmai tanácsait, témavezetői tevékenységét.

Köszönetemet fejezem ki Dr. Bancsi Istvánnak a KÖTIVIZIG Környezet-és Vizminőségvédelmi Osztály osztályvezető helyettesének a vizsgálatok, értékelések elvégzésehéz szükséges feltételek biztositásáért, valamint az értekezés megirása során nyujtott segitségéért, a kézirat áttanulmányozása során adott szakmai, kritikai tanácsaiért.

Köszönetet mondok Kolleganőmnek Dr. Bancsi Istvánnénak, aki hasznos megjegyzéseivel biztatásával sok esetben volt segitségemre a dolgozat elkészitése során.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A hazai tudományos szintü zooplankton kutatások a mult század végén indultak.

Az 1880-1890-es években kiemelkedő DADAY munkássága, részletes vizsgálatokat végzett a Balatonon /1884, 1894/a/, tanulmányozta az alföldi szikes vizek sajátos élővilágát, /1894/, s Magyarország egyéb területeiről is közöl adatokat az édesvizi mikrofaunára vonatkozóan /1885, 1891/. Jelentősek a kerekesférgekről /1885/a/ és a kisrákokról irt /1918/ összefoglaló jellegü munkái.

A XX. század első felében VARGA kerekesférgekre vonatkozó kutatásai jelentettek nagy előrelépést a hazai vizek mikroszkópos faunájának megismerésében. Széleskörü kutatómunkát végzett a két legnaygobb magyarországi állóviz, - a Balaton /1939, 1941/ és a Fertő-tó /1926, 1934/ - kerekesférgeinek feltárására. Tanulmányozta többek között az ökológiailag sajátos kisvizeket, igy a kubikgödrök /1930/, a lápvizek /1956/ mikroszkópos élővilágát, valamint egyéb állóvizek Rotatoria faunáját /1931, 1932, 1937/. Nagy jelentőségü a kerekesférgekről irt könyve /1966/, amely hazai viszonylatban az első ilyen jellegü tudományos munka.

Az 1950-es évektől kezdve a magyarországi zooplankton vizsgálatok terén továbbra is fontos helyet foglal el a Balaton - kutatás, elsősorban SEBESTYÉN /1953, 1960/, vala-

mint PONYI /1956, 1966/ munkássága révén, aki az alföldi szikes vizek kutatásába is bekapcsolódott /1956/a/.

A hazai Rotatoria és Crustacea plankton tanulmányozásában kiemelkedő MEGYERI tudományos tevékenysége. Kutatásai többféle jellegü ökológiai vizekre kiterjednek, részletesen vizsgálta a szikes tavak /1950, 1950/a, 1958, 1959, 1963, 1973/ és a lápvizek /1958/b, 1962, 1965, 1965/a, 1969/ jellegzetes élővilágát. Nagy jelentőségüek az állóvizek mellett a folyóvizekre vonatkozó kutatásai is. Hazánkban 1955-ben indult meg a Tiszakutatás, többek között Megyeri és Gál tevékenysége révén. MEGYERI a Tiszán /1955, 1957, 1959, 1971/ és a Tisza mellékfolyóin /1972/ végzett vizsgálatokat a Rotatoria és Crustacea szervezetekre vonatkozóan, s e tanulmányokhoz kapcsolódik a tiszai holtágak hidrofaunisztikájának felmérése és összehasonlitása /1961/. A magyarországi zooplankton elemek elterjedésének részletesebb megismeréséhez kutatást folytatott a Bükk hegység kisvizeiben / ÁBRAHÁM-HORVÁTH-MEGYERI 1956, ÁBRAHÁM-BICZÓK-HORVÁTH MEGYERI 1956/a, ÁBRAHÁM-BICZÓK-MEGYERI 1957, 1960/, feltáró jellegü adatokat közöl ásott kutak faunájáról /1963/.

Az utóbbi időszakban egyéb vizeink zooplankton elemeiről a Dunára vonatkozóan BOTHÁR /1968, 1968/a/, a Velencei-tóra GULYÁS /1972/, kisebb állóvizekre KERTÉSZ /1956, 1960/, szikes tavakra NÓGRÁDI /1956/ ismertet adatokat.

A hazai édesvizi mikrofauna vizsgálataiban jelentős BANCSI munkássága. Több éven keresztül részletesen tanulmányozta a Kiskörei tározó térségében a Rotatoria és a Crustacea fauna minőségi és mennyiségi viszonyait, a duzzasztás

hatására megfigyelhető zooplankton változásokat /1976, 1976/a, 1976/b, 1978, - HAMAR-BANCSI 1976/.

Magyarország kisvizeit tekintve egy-egy terület átfogó részletes vizsgálatáról kevés közlemény ismert. E szempontból értékesek DÉVAI GY. és BANCSI adatai a haláp kisvizekről /1975/, valamint DÉVAI I. /1971/ és BANCSI /1972, 1980/ faunisztikai adatai a sárospataki Bodrog hullámtérről.

A hazai nagy folyóinkat kivéve a vizfolyások és mellékvizeik egyidejü komplex tanulmányozására, egy-egy kisebb vizfolyás és egész vizgyüjtőjének átfogó vizsgálatára még csak kevés esetben került sor, e tekintetben irodalmi adataink nagyon hiányosak.

A gyakorlatban dolgozó szakemberek, s a kutatók számára nagy segitséget jelentenek az utóbbi években megjelent magyar nyelvü határozókönyvek. Az ágascsápu rákokról GULYÁS /1974/, az evezőlábu rákokról DÉVAI I. /1977/, a kerekesférgekről BANCSI /1980/ állitott össze jól használható, a magyarországi faunát részletesen tárgyaló kishatározókat.

3. A VIZGYÜJTŐ TERÜLET ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE

3.1. A terület vizfolyásai és funkciója

A Gerje-Perje vizgyüjtőrendszer nagysága 892,5 km^2, Pilis-Tápiószentmárton-Cegléd-Törtel-Abony-Tószeg térségében terül el. /1.ábra/.

Fő vizfolyásai:

Perje főcsatorna	25,7 km	hosszuságu
Gerje főcsatorna	49,9 km	"
Perje- felső	17,8 km	"
Gerje-mellék	20,1 km	"

A Perje főcsatorna a terület egyik jellemző fő vizfolyása. Kis esésü, vizmozgása lassu, a mederben jelentős a hordalékkerakás. Vizhozama átlagosan 7 m³/sec / I.1.kép, II.1. kép/.

A Gerje főcsatorna a terület másik meghatározó jellegü vizfolyása. A sik területhez viszonyitva nagy esésü, gyors folyásu, vizhozama átlagosan 14 m³/sec. Feladata a környező területről a belvizek, csapadékvizek levezetése / I.2 és II.2.kép/.

A Gerje és a Perje összefolyásából keletkezik a 8,2 km hosszuságu, átlagosan 21 m³/sec. vizhozamu Közös főcsatorna. Az vizgyüjtő terület vizei ezen kerezstül jutnak gravitációs levezetéssel a Tiszába a jobb oldali 327,4 fkm-es szelvénynél / II. 3. kép/.

A kisebb vizfolyások közül a Perje-felső vizhozama átlagosan 5 m³/sec. , fő feladata a belvizek tározása és levezetése. Mellék-vizfolyása a Kutyatejes csatorna , a kettő vize együttesen a Perjébe kerül.

A Cigányszéki csatorna a térség legszennyezettebb szakasza, amely Cegléd külső területeiről, ipari üzemeiből, valamint a városi szennyviztelepről elfolyó vizeket fogadja, s vezeti a Perje főcsatornába. A nagy szervesanyag tartalmu szennyvizek miatt a térség vizminőségének egyik meghatározója / III.1.kép/.

A Gerje-mellék fő feladata a környezetéhez tartozó mintegy 165 km² terület vizeinek összegyüjtése és levezetése a Gerje főcsatornába. Vizhozama kicsi, különösen a nyári időszakban, esetenként ki is száradhat. / III.2. kép/.

A térség kisebb jelentőségü mellékvizei a Büdös-ér és a Gerje lecsapoló csatorna. Szerepük elsősorban belvizlevezetés, kis mennyiségben szennyvizet is fogadnak. A Büdös-ér a Gerjébe, utóbbi pedig a Közös főcsatornába torkollik. / IV.1-2. kép/.

A vizsgált területen főleg mezőgazdasági termelés folyik. A Perje és a Gerje főcsatornákból összesen 224 ha szántót és 287 ha legelőt öntöznek, mig a többi terület vizutánpótlását csőkutakból biztositják.

A térségre jellemző, hogy az alacsony tengerszint feletti magasság miatt Tószeg, Cegléd és Abony környékén elég nagy kiterjedésü belvizes területek vannak, s csapadékos időszakban ezek a belvizek kisebb-nagyobb mértékben szennyezik a térség vizfolyásait.

3.2. A vizgyüjtő terület szennyezőforrásai

3.2.1. Mezőgazdasági tevékenység

A területen nagyüzemi állattartás folyik, összesen 22 tehenészeti és 9 sertéstelep müködik. A keletkező, összesen 1510 m³/nap higtrágya elhelyezése üzemszerüen földmedrü tározókban történik, illetve ennek egy része elöntözésre kerül. Csapadékos időszakban ezekről a területekről higtrágya bemosódás lehet a vizfolyásokba. Néhány esetben az is előfordul, hogy szippantókocsis leüritéssel közvetlenül a vizsgált vizekbe juttatják a higtrágyát. A nagyüzemi telepek környékén a "higtrágya helytelen vagy gondatlan kezelés esetén szétterül a talaj felszinén, majd utat keres magának a befogadók felé, erősen szennyezve ezzel a kisvizhozamu vizfolyásokat és állóvizeket" /SZABÓ 1976/. Mindezek a tényezők fokozzák a vizfolyások szervesanyag terhelését.

A mezőgazdasági tevékenység másik következménye a nem megfelelő mennyiségben alkalmazott kemikáliák hatása. A csapadékos belvizes időszakban bejutó szervetlen mütrágyák mint ásványi tápsók fokozzák az eutrofizációt, a csatornákban a növényzet tulszaporodása következik be, a vizminőség romlik / Dobolyi 1976/. A növényvédőszerek használatakor a nagyüzemek szakemberei mam már fokozott gondossággal járnak el, potenciális veszélyként azonban számolni kell ezek hatásával is.

Az ismertetett jelentősebb mezőgazdasági tevékenységeknek tehát elsősorban diffuz szennyezőhatásuk van. Ebből következik, hogy a konkrét szennyezési helyeket nehezebb feltárni, problematikusabb az ellnük való védekezés / Dobolyi 1976 /.

3.2.2. Ipari tevékenység, kommunális szennyvizbevezetések

A területen főleg mezőgazdasági - élelmiszeripari üzemek / konzerv, - tejüzem/, illetve néhány kisebb ipari üzem /gépüzem/ van. Ezek többsége Cegléd térségében található, mig a kisebb települések közül Körösteteétlen és Abony rendelkezik egy-egy üzemegységgel. A területen összesen 1260 m³/nap ipari jellegü szennyviz keletkezik, melyet a Cigányszéki csatorna, a Perje főcsatorna, a Büdös-ér és a Gerje főcsatorna fogad és vezet el.

A házi-kommunális jellegü szennyvizek mennyisége 4800 m³ naponta, ennek egy részét a Cegléd városi szennyviztelep fogadja, majd innen a Cigányszéki csatornán keresztül kerül elvezetésre. Távlati terveben ezt a jelenleg tulterhelt szennyviztisztitót 12 000 m³/nap kapacitásra fogják bőviteni, két ütemben. Az I. ütemben a szennyviz egy része biológiai tisztitás után továbbra is a Cigányszéki csatornába jut, más része biztonsági öntözőtelepen kerül elhelyezésre. A II. ütem megvalósulása után a szennyviz teljes mennyisége ülepités után esőztető öntözőtelepre, vagy biztonsági nyárfás területre kerülne. A jelenlegi viszonyok mellett azonban a Cigányszéki csatorna a vizgyüjtőrendszer legszennyezettebb szakasza. A szennyezés jellegét elsősorban a nagymértékü szervesanyag terhelés határozza meg, amely jelentős hatással van a Perje főcsatorna, illetve ezen keresztül az egész térség vizminőség viszonyainak alakulására.

3.2.3. A jelentősebb szennyzőanyagok alakulása az utóbbi évtizedben

Vizsgálati eredményeink átfogó értékeléséhez, a várható vizminőségi állapotok előrejelzéséhez segitséget ad a jelentősebb szennyezőhatások mennyiségi változásainak áttekintése / 1.táblázat/.

A vizgyüjtő területen a legtöbb szennyviz mennyiség a Cigányszéki csatornába kerül, a két legnagyobb kibocsátó a Cegléd Városi Szennyviztelep és a KÖZGÉP Ceglédi Gyáregysége. Az előbbi szennyezőforrás mennyiségével és minőségével az egész térségre meghatározó jellegü.

A szennyvizek másik része a Büdös-érbe kerül. Itt a legfontosabb szennyzők a Ceglédi Dózsa György Laktanya, a Ceglédi EVIG /1975-től/, a Ceglédi Vágóhid /1974-ig, 1975-től a Cigányszéki csatornába köt/.

A szennyvizek többi részét a Gerje főcsatorna vezeti el. Ide köt rá a Nagykőrösi Konzervgyár Ceglédi Gyáregysége, a Ceglédi Volán, a Ceglédi ÁFOR /1975-től/ és a Köröstetétleni Tejüzem.

A kibocsátott szennyvizmennyiség 1970 és 1980 évet összehasonlitva az egész vizgyüjtő területen több, mint 2,5 x-re emelkedett. /1.táblázat/. A Cigányszéki csatorna és a Gerje esetében a növekedés kb. 3 x-s, mig a Büdös-ér terhelése 1970-hez viszonyitva csökkent. A legtöbb szennyviz és szennyezőanyag mennyiség a Cigányszéki csatornába kerül, ami az egész térség tekintetében 1970-ben kb. 63 %, 1975-ben kb. 75 % és 1980-ban megközelitően 80 % volt.

1. táblázat:

A jelentősebb szennyezőanyagok átlagos értékei 1970-1980 között:

Vizfolyások:			Cigányszéki csatorna			Büdös-ér			Gerje főcsatorna			Egész vizgyüjtő terület		
Terhelés: / Év:			1970	1975	1980	1970	1975	1980	1970	1975	1980	197o	1975	1980
Szennyvizmennyiség		m^3/nap	1310	3290	4375	600	456	554	165	611	491	2075	4357	5420
Szervesanyag tartalmat														
mérő:	KOI_{sMn}	kg/nap	88	266	521	170	17	44	23	252	161	281	535	726
	KOI_{Cr}	"	305	839	1408	791	49	108	71	702	300	1167	1590	1816
	BOI_5	"	87	275	601	329	12	56	32	358	136	448	645	793
NH_4^+		"	46,8	123,6	270,8	79,0	1,2	27	5,5	24,1	6,7	131,3	148,9	304,5
PO_4^{3-}		"	5,5	72,2	120,2	6,7	9,0	9,8	1,1	2,9	2,6	13,3	84,1	132,6
ANA		"	1,8	4,6	15,8	0,7	0,9	1,1	0,2	0,6	0,6	2,7	6,1	17,5

KOI_{sMn} = savas $KMnO_4$-el mért kémiai oxigénigény

KOI_{Cr} = káliumdikromáttal mért kémiai oxigénigény

BOI_5 = ötnapos biológiai oxigénigény

ANA = anionaktiv tenzidek

3.3. A vizgyüjtő terület kémiai viszonyai

A kémiai vizsgálatok alapján a terület egyes vizfolyásainak illetve vizfolyás szakaszainak minősége között lényeges különbségek vannak, elsősorban a környezeti szennyezőhatások miatt.

A jellemző paraméterek átlagértékei alapján /2.táblázat/ a terület legtisztább szakasza a Gerje-mellék és a Gerje felső része, melyek a legtöbb mutató alapján I. osztályu minőségüek. A Gerje főcsatornában a ceglédi szennyvizek, majd a Perje torkolata hatására már kedvezőtlenebb állapotok mérhetők. A Kutyatejes csatorna és a Perje-felső a Na egyenérték % alapján IV, illetve V. osztályu, az oxigénfogyasztási értékek szerint pedig III. és IV. osztályu. A terület legszennyezettebb szakasza a Cigányszéki csatorna, amely sótartalom, oxigénforgalom, növényi tápanyagok, ásványi olaj és detergens tekintetében egyaránt kedvezőtlen minőségü. Hatására a Perje főcsatorna felső része is szennyezett, majd a torkolatig a természetes tisztulás folytán a vizminőség bizonyos mértékü javulása figyelhető meg. A Büdös-ér átlagosan II. osztályu állapottal jellemezhető. A Gerje lecsapoló csatorna nagy összes oldott anyag, NO_2^-, NO_3^- tartalmával különbözik a többi vizfolyástól.

A Gerje-Perje Közös főcsatorna rendszeres vizsgálatát a tiszai torkolat előtt Tószegnél végezzük. Az 1970-1980 között mért adatok átlagértékei alapján / 3. táblázat/ megállapitható, hogy a növekvő szervesanyag terheléssel a vizminőség az utóbbi évtizedben egyértelmüen romlott. Szembetünő és igen

2. táblázat:

A Gerje-Perje vizgyüjtő jellemző kémiai paramétereinek átlagértékei

Vizminőségi komponensek	Kutyatejes csatorna	Perje-felső csat.	Cigány-széki csat.	Perje főcsatorna	Gerje-mellék	Gerje főcsatorna	Büdös-ér	Gerje le-csapoló csat.
lebegőanyag mg/l	80	70	100	50	20	20 → 50	10	400
összes oldott anyag "	800	800	1100	1500 → 1200	400	600 → 900	800	2300
Na egyenérték %	60	58	67	68	6	15 → 50	36	62
O_2 telitettségi %	75	70	10	50	100	100 → 50	35	140
KOI_{sMn} mg/l	20	20	50	44 → 27	6	13 → 20	11	34
BOI_5 "	16	15	41	32 → 22	5	7 → 18	9	24
NH_4^+ "	<1	<1	53	43 → 20	<1	<1 → 10	8	1 - 3
NO_2^- "	0,2	0,2	0,4	0,4 → 1,8	0,1	0,2 → 0,65	0,6	4,1
NO_3^- "	<2	<2	1	2 → 7	1,5	3 → 4,2	10,3	92
összes-N "	5	5	56	46 → 24	3	4 → 15	12	34
PO_4^{3-} "	0,13 - 0,22	0,13 - 0,22	25	32 → 15	0,15	0,1 → 8	6,3	2,3
összes-P "	0,2 - 0,3	0,2 - 0,3	9,5	11,5 → 5,5	0,2	0,2 → 3,1	2,4	1,5
ásványi olaj mg/l	0,2 - 0,3	0,2 - 0,3	2,9	2,4 → 0,2	0,1	0,1 → 0,53	0,2	0,4
ANA-tenzidek "	0,08 - 1	0,08 - 1	2,5	1,5 → 0,6	0,06	0,08 → 0,3	0,58	0,15

kedvezőtlen jelenség a növényi tápanyagok / NH_4^+, és PO_4^{3-} / nagymértékü felhalmozódása, amely az eutrófizációs folyamatok gyorsulását eredményezi / Felföldy-Tóth 1970 /. Ugyancsak kedvezőtlen tény az anionaktiv detergensek okozta szennyeződés fokozódása.

3. táblázat:

A Gerje-Perje Közös főcsatorna tószegi szelvényében mért kémiai paraméterek átlagértékei az utóbbi években

Év:	KOI_{sMn} mg/l	KOI_{Cr} mg/l	BOI_5 mg/l	O_2 telitetts. %	NH_4^+ mg/l	PO_4^{3-} mg/l	ANA mg/l
1970	10,3 II.o.	29	11,3 III.o.	83 I.o.	0,70 I.o.	0,81	0,056
1971	11,3 "	36	9,2 II.o.	91 "	1,63 II.o.	0,80	0,202
1972	11,3 "	33	7,5 "	82 "	1,50 "	2,37	0,041
1973	14,2 "	41	5,3 "	70 "	4,50 III.o.	2,91	0,100
1974	10,2 "	33	4,2 I.o.	76 "	0,98 I.o.	1,24	0,056
1975	15,9 III.o.	55	7,3 II.o.	94 "	0,82 "	2,25	0,053
1976	14,9 II.o.	70	8,3 "	99 "	1,95 II.o.	3,75	0,113
1977	18,9 III.o.	65	9,7 "	66 "	3,78 III.o.	2,71	0,088
1978	12,1 II.o.	54	9,8 "	82 "	5,25 "	3,63	0,143
1979	15,6 III.o.	63	11,2 III.o.	65 "	4,99 "	3,90	0,347
1980	17,0 "	80	15,1 IV.o.	53 "	8,04 "	7,97	0,299

4. A VIZGYÜJTŐ TERÜLET ROTATORIA ÉS ENTOMOSTRACA SZERVEZETEINEK VIZSGÁLATA

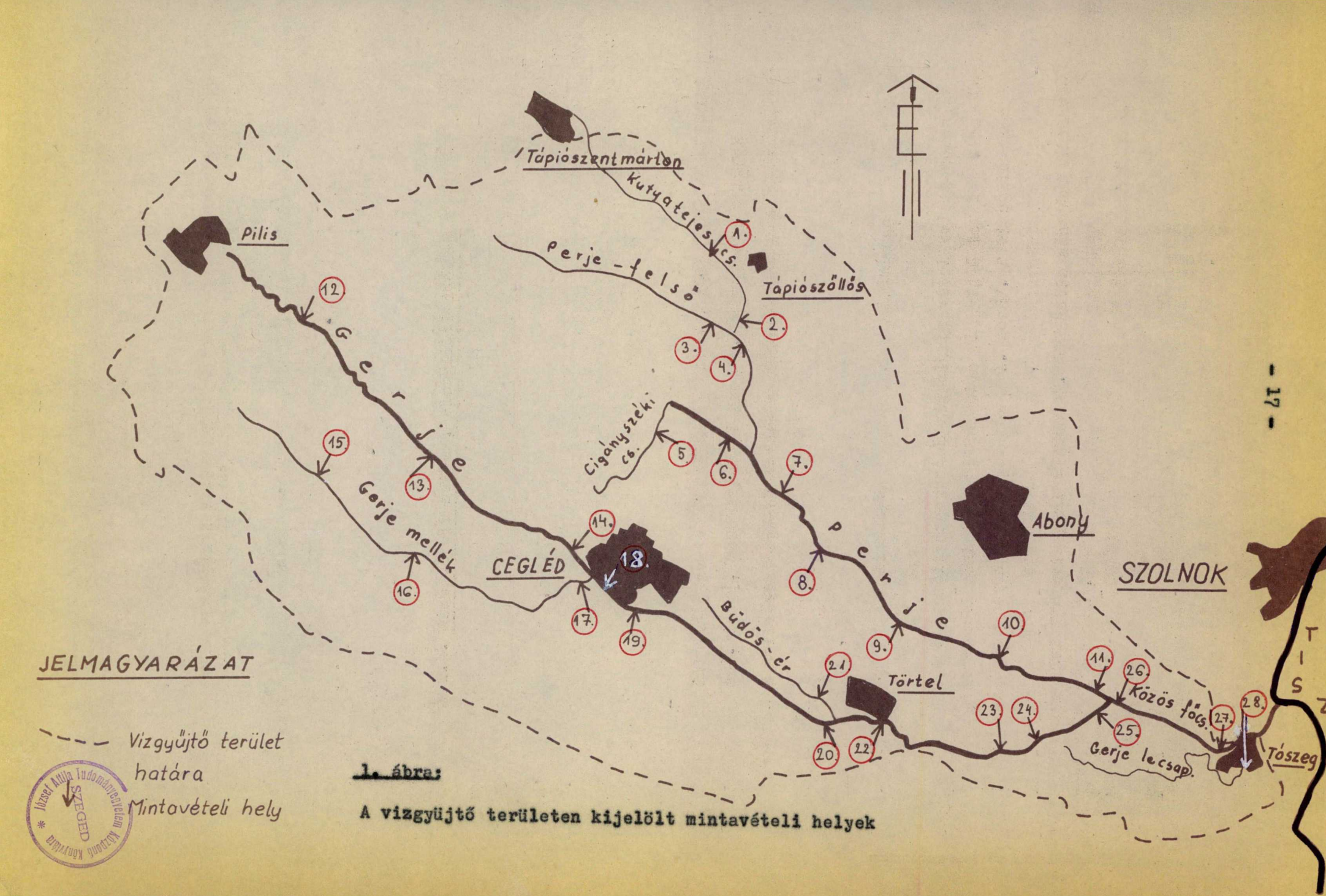
4.1. Anyag és módszer

4.1.1. Mintavételi helyek, vizsgálati időszak

Egy vizgyüjtő terület vizminőségi állapotának pontos jellemzéséhez, a vizminőség változások okainak ismeretéhez figyelembe kell venni a vizfolyások térségében lévő környezeti adottságokat. A mintavételi helyek kijelölésénél ennek megfelelően az alábbi szempontok voltak elsősorban meghatározók:

- a vizfolyások mentén közvetlenül /szennyvizbevezetések/, illetve közvetve / diffuz szennyezések/ ható szennyezőforrások, ipari, mezőgazdasági üzemek, állattartó telepek
- a mellékvizfolyások hatása a főcsatornaák vizminőségére
- a meglévő, illetve várható vizhasználatokra vonatkozó igények, vizgazdálkodási irányelvek
- a mintavételi helyek jó megközelitési lehetőségei

A felsorolt szempontok figyelembe vételével összesen 28 mintavételi pontot jelöltünk ki a vizgyüjtő terület vizminőségi állapotának felméréséhez / 1. ábra/. A vizsgálatokat februártól - novemberig végeztük, a mintavételek megközelitően havi gyakorisággal történtek. Augusztus hónapban mintavétel nem volt.



1. ábra:

A vizgyüjtő területen kijelölt mintavételi helyek

József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtára SZEGED

4.1.2. Gyüjtési és feldolgozási módszerek

A zooplankton fauna kvantitativ feldolgozásához 10 liter vizet szürtem át 25 I/A tipusu planktonhálón. Néhány alkalommal a nagy mennyiségü hordalék, illetve szemmel láthatóan sok egyedszám esetén 5 liter viz átszürésére került sor. A planktoncsőben összegyült 15-20 ml mennyiségü tömöritett mintát a helyszinen formalinnal tartósitottuk, megközelitően 1 %-os végkoncentrációra, amely kevésbé roncsolta a szervezeteket. A feldolgozás után a további tartósitás miatt 3-4 %-ra tömé-nyitettem formalinnal.

A vizgyüjtő Rotatoria és Entomostraca faunájának részletes ismeretéhez összesen 221 tartósitott minta feldolgozását végeztem el. A kvalitativ vizsgálatokhoz esetenként élő minta tanulmányozására is sor került, szintén planktonhálóval süritett mintákból. A vizsgálatokat 79 x 35,5 x 6 mm méretü plexiből készült négyzethálós / 5 x 5 mm / számlálókamrában végeztem, a mennyiségi méréshez és a fajmeghatározáshoz sztereomikroszkópot és ERGAVAL tipusu kutatómikroszkópot használtam. A fajok identifikálása az irodalomjegyzékben megtalálható határozókönyvek, összefoglaló jellegü munkák segitségével történt. A jellegzetes szervezetekről mikrofotókat, rajzokat mellékeltem.

4.2. Vizsgálati eredmények

4.2.1. Minőségi viszonyok

4.2.1.1. A fajszám alakulása a vizsgált időszakban a vizgyüjtő területen

Az életközösségek jellemző sajátsága a változatosság, a sokféleség. Egyre inkább tért hódit az a nézet, mely szerint minél változatosabb összetételü egy életközösség, annál állandóbbnak, stabilabbnak tekinthető. Odum megállapitása /1959/ szerint "... minél több faj /fajta/ él egy közösségben, annál nagyobb annak valószinüsége, hogy alkalmazkodni tudnak a változó feltételekhez, legyenek ezek akár a klimában, akár más tényezőkben bekövetkező rövid vagy hosszu idős változások..."

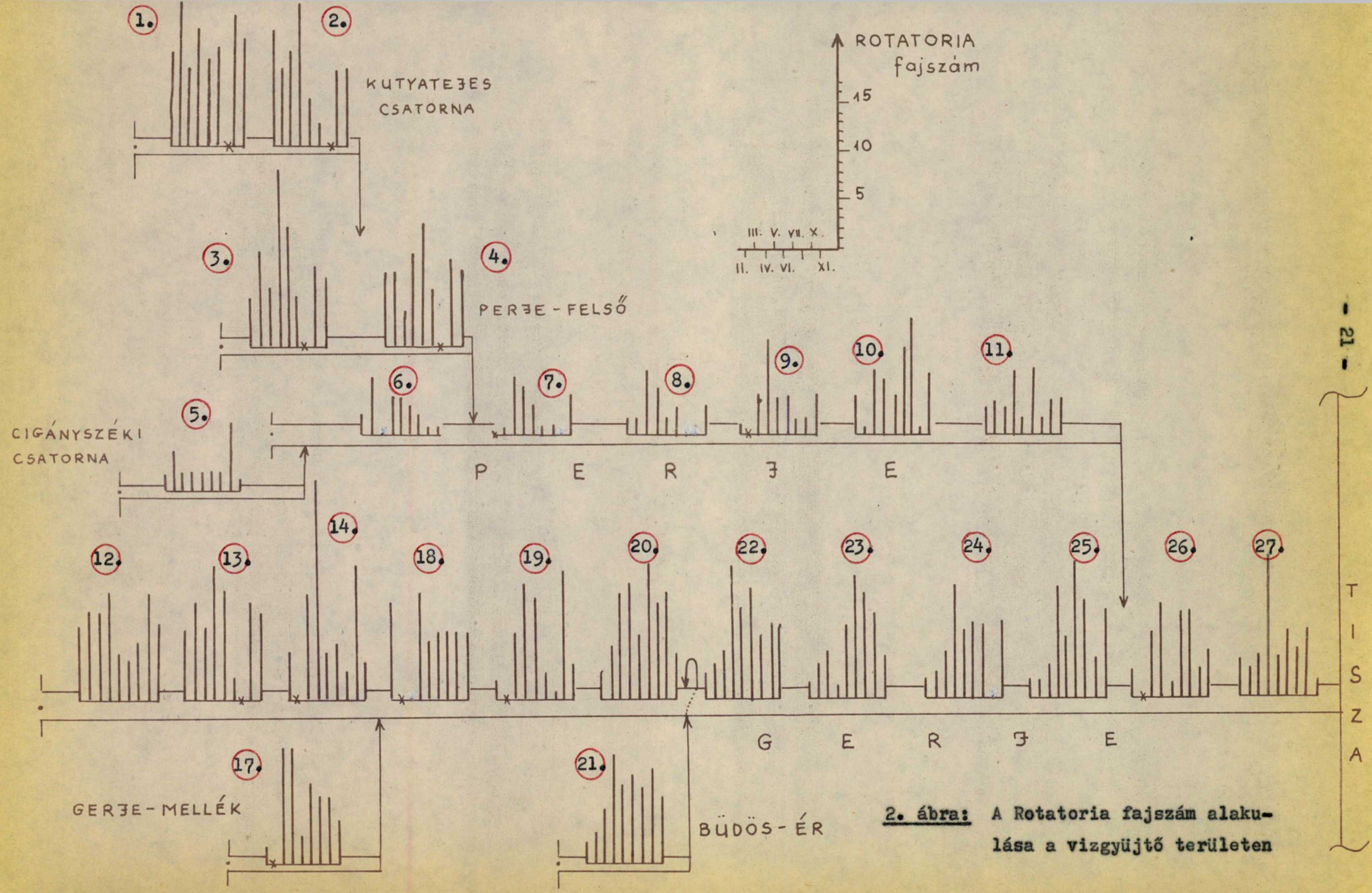
Vizsgálataim során összehasonlitottam a vizgyüjtőrendszer egyes vizfolyásaiban talált fajszám adatokat mind a Rotatoria / 2. ábra/, mind az Entomostraca / 3. ábra/ szervezetek esetében. A kapott értékek alapján elkülönithetők a terület kiegyenlitett, avagy szélsőséges környezeti feltételekkel rendelkező részei, a különböző vizfolyás szakaszok.

A vizgyüjtő két főcsatornája közül a Gerjében figyelhető meg a vizsgált időszakban nagyobb fajszám, gazdagabb összetételü zooplankton állomány. A vizfolyásra az I.-II. osztályu vizminőség jellemző / 3.3.1. fejezet/. Szennyezőanyag terhelése kicsi, csak Cegléd térségében / 18.-19. mintavételi hely/ kap vizhozamához képest jelentősebb mennyiségü szennyvizet.

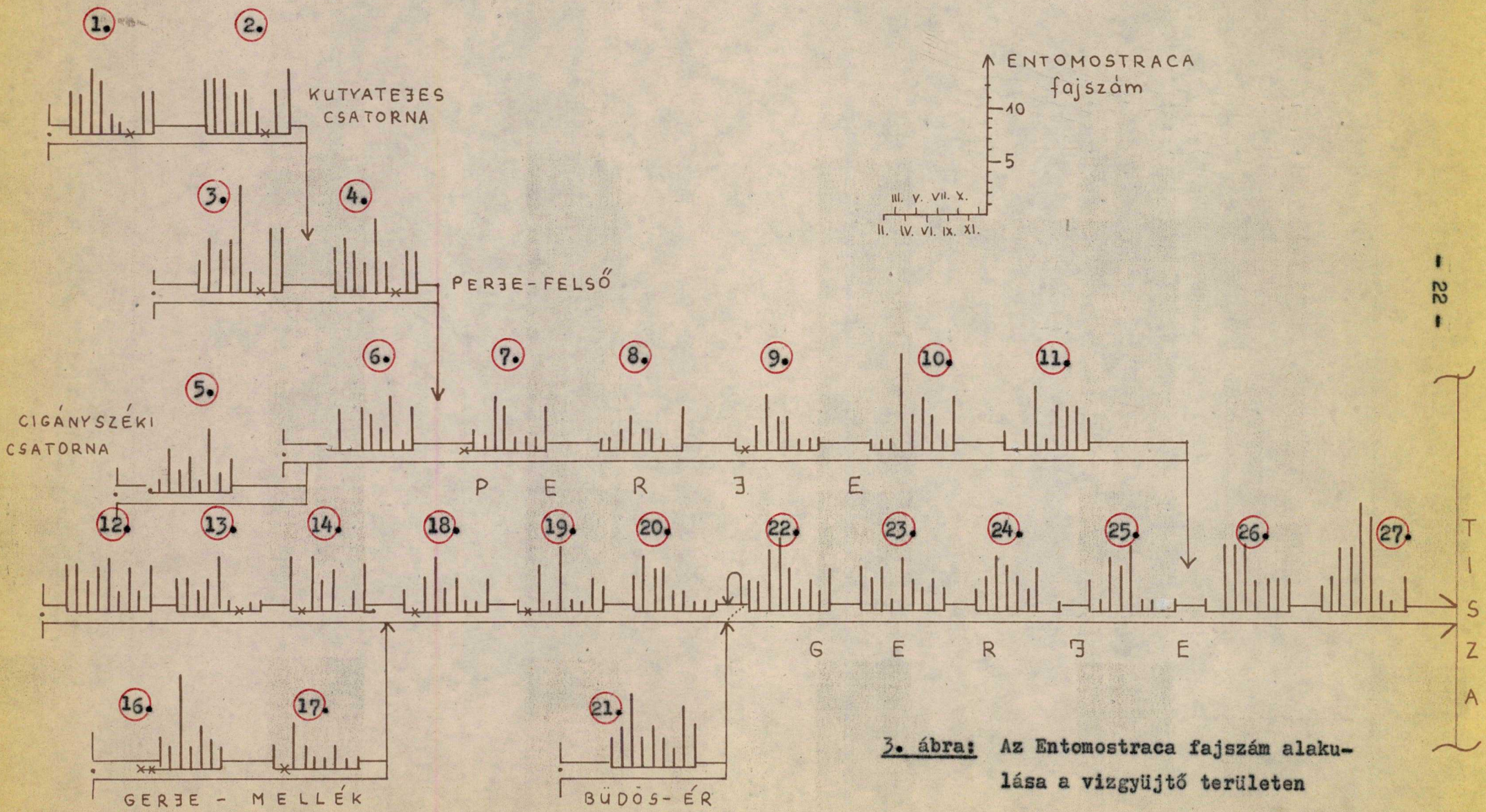
Ennek hatása a fajszám alakulásában is megfigyelhető, a felső és az utána következő szakaszhoz viszonyitva ezen a területen némileg kisebb a Rotatoria / 2. ábra/ és az Entomostraca fajok /3. ábra/ száma. Összességében azonban megállapitható, hogy a zooplankton szervezetek fajszáma alapján a Gerjében a környezeti adottságok kiegyenlitettebbek, az ökológiai feltételek stabilabbak, kedvezőbbak, mint a Perje esetében.

A Perje főcsatornában ehhez viszonyitva a fajszám általában kisebb, ami utal arra, hogy itt a környezeti viszonyok kevésbé optimálisak, kevesebb faj ökológiai igényeinek felelnek meg. Ennek oka, hogy a vizfolyásba a Cigányszéki csatornán keresztül szinte folyamatosan nagy mennyiségü szennyezőanyag jut. Emiatt a "normálistól" eltérő, szélsőséges értékekkel jellemezhető vizminőség alakul ki, s ehhez csak kevés faj tud alkalmazkodni. Ugyanakkor az is megállapitható, hogy a Perjében a torkolat felé haladva a Rotatoria és az Entomostraca fajszámok értéke nő. Ez egyrészt a Cigányszéki csatornán érkező nagy szervesanyag tartalmu viz fokozatos elkeveredésének, higulásának a következménye, másrészt pedig a biológiai folyamatokon alapuló természetes tisztulás eredménye, amelyek révén a vizminőségi viszonyok kedvezőbbé alakulnak. A javuló, stabilizálódó állapot mellett tehát változatosabb összetételü zooplankton állomány figyelhető meg.

A vizsgált mellékvizfolyásokban a Cigányszéki csatorna kivételével általában nagyobb fajszám jellemző. Ez alapján megállapitható, hogy a kis vizhozam, kis vizmélység ellenére a környezeti viszonyok időszakosan kiegyenlitettek, nem következnek be hirtelen fellépő, vagy tartósan szélsőséges állapotok.



2. ábra: A Rotatoria fajszám alakulása a vizgyüjtő területen



3. ábra: Az Entomostraca fajszám alakulása a vizgyüjtő területen

A Rotatoria és Entomostraca csoport fajszáma egymástól különbözik. A kerekesférgek esetében a fajszám általában nagyobb /0-23/, valamint e szervezetek jobban jelzik a tisztább, illetve a szennyezettebb vizfolyás szakaszokat, érzékenyen reagálnak a környezeti viszonyok változásaival szemben. Az Entomostraca csoportot kevesebb faj képviselte /0-10/, s bár nem olyan szembetünően, de e szervezetek alapján is elkülönithetők a vizgyüjtőrendszer egymástól eltérő vizminőségü területei.

A fajok számát, gyakoriságát fel lehet használni a sokféleség, a diverzitás jellemzésére. A különböző képletekkel számolt ún. "diverzitási index" értékek azonban nem specifikusak egy-egy környezeti tényezőre, hanem az élőlények számára fontos ökológiai faktorok összhatásáról tájékoztatnak. A változatosság, sokféleség fogalmát takaró diverzitást tulajdonképpen már a Thienemann-féle biocönotikai alapelvek megfogalmazták, melyet Sebestyén /1963/ és Hajdu /1977, 1977/a/ is átvesz:

1. Minél változatosabb valamely biotóp életfeltételei, annál nagyobb a biocönózis fajszáma
2. Minél jobban eltávolódnak valamely biotóp életfeltételei a normálistól, és a legtöbb szervezet optimumától, annál szegényebb a biocönózis fajokban, annál inkább sajátossá válik, és az egyes fajok annál nagyobb egyedszámban jelennek meg.
3. Minél folyamatosabban fejlődtek egy biotóp miliőviszonyai, minél hosszabb ideig tüntet fel hasonló környezeti körülményeket, annál gazdagabb fajokban, annál kiegyenlitettebb, annál állandóbb.

Vizsgálatainkból megállapitható, hogy a kiegyenlitett környezeti viszonyoktól legjobban a Cigányszéki csatorna és a Perje főcsatorna felső szakaszának vizminőségi adottságai térnek el a nagy mennyiségü szennyvizterhelések hatására. E területeken fajokban szegényebb zooplankton állomány alakul ki a többi vizfolyáshoz viszonyitva.

4.2.1.2. A vizgyüjtő terület jellemző Rotatoria és Entomostraca szervezetei

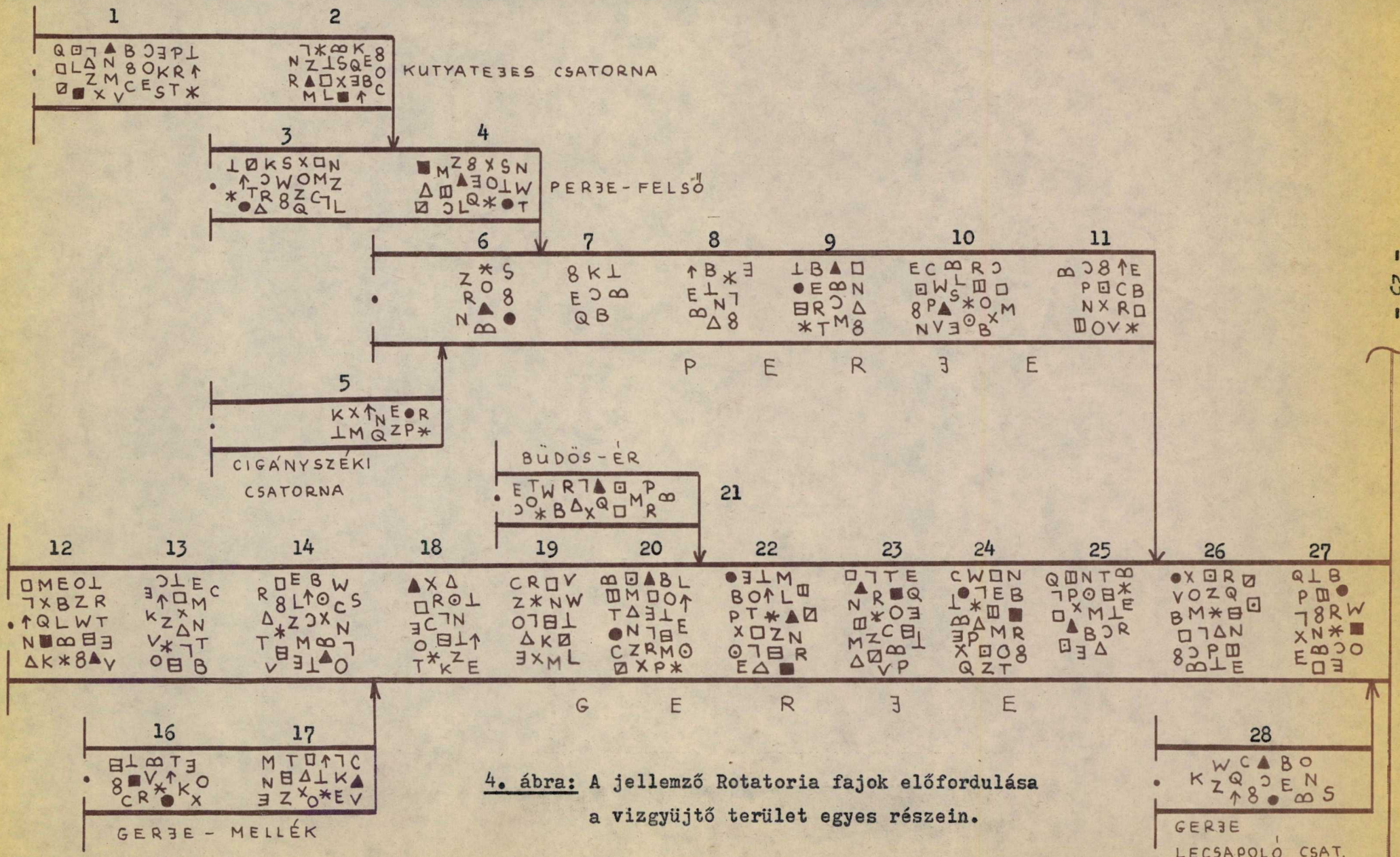
A vizsgálatok során 76 Rotatoria fajt azonositottam, több esetben pedig csak genus szintig határoztam meg a szervezeteket. A Rotatoria csoport képviselői a vizgyüjtő területen a szennyezettségtől, vizminőségtől függően különböző területeken jelentek meg. Az egyes vizfolyásokban való előfordulásukat ezek mellett egyéb ökológiai igényeik, türéshatáraik is megszabják.

A Cigányszéki csatornában és a Perje főcsatornában az év során kevesebb faj figyelhető meg /4. ábra/. A Gerje főcsatornában és a mellékvizfolyásokban több faj fordult elő, és nagy arányban a tisztább vizekre jellemző szervezetek. A vizgyüjtő terület sajátos adottságaiból / kis vizmélység, könnyen felkavarodó iszap, egyes helyeken dus hinár -és egyéb növényi vegetáció/ következően a fajösszetételben a metafitikus, vizinövényzetet kedvelő szervezetek vannak tulsulyban a planktontagokkal szemben.

A vizsgálati adatok alapján a vizgyüjtő terület két fő vizfolyásának jellemző Rotatoria szervezetei az alábbiakban jelölhetők meg:

Perje főcsatorna: Brachionus rubens /VIII. tábla 6./, Bracionus urceolaris / VIII. 7./, Epiphanes senta / XXI. 2-3./, Bdelloidea spp. / XI. 7./

Gerje főcsatorna: Colurella adriatica / VII. tábla 4./, Cephalodella biungulata / VII.1./, Cephalodella ventripes, Euchlanis dilatata / X.8./, Lecane closterocerca / VI.1. X.2./, Lecane lunaris / VI.2./, Lepadella ovalis / X.5./, Lophocharis salpina / VII.5./, Testudinella patina, Trichotria pocillum / IX.7./



4. ábra: A jellemző Rotatoria fajok előfordulása a vizgyüjtő terület egyes részein.

A mellékvizfolyásokban általában gazdag fajösszetétel a jellemző, s a különböző ökológiai igényü szervezetek mindig az aktuális vizminőségtől függően találhatók meg ezeken a területeken.

A vizgyüjtő terület gyakoribb Rotatoria fajai /4. ábra/

B Brachionus quadridentatus HERMANN / VIII.tábla 4-5./:
Kisvizekben gyakori, kedveli a növényzettel benőtt helyeket /Wulfert 1968/. Megyeri jellemző lápvizi fajnak tartja /1969/. Tüskéinek hosszusága a viz összó-tartalmával változik /Bancsi 1972/. S=2,0 béta-mezoszaprób.

8 Brachionus rubens EHRB. VIII. tábla 6. :
Pocsolyákban, tócsákban, kisvizekben gyakori. Általában Cladocerákkal együtt fordul elő /Voigt 1956, Wulfert 1968, Bancsi 1972/. S = 3,25 alfa-mezoszaprób.

B Brachionus urceolaris LINNÉ VIII.tábla 7. :
Gyakori faj, parti zónában, algaszövedékben, szikes, lápos vizekben is. Tág ökológiai valenciáju, eurytop szervezet /Wulfert 1968, Bancsi 1972/. S=2,2 béta-mezoszaprób.

● Egyéb Brachionus fajok

C Cephalodella biungulata WULFERT VII. tábla 1. :
Vizinövények között, de planktonban is előfordul /Voigt 1956, Bancsi 1980/a/. Inkább a tiszta vizeket kedveli.

C Cephalodella catellina MÜLLER VII.tábla 2. és X. tábla 6. :
Előfordulása, igényei hasonlóak az előbbi fajhoz.

V Cephalodella ventripes DIXON-NUTALL:
Előfordulása, igényei hasonlóak az előbbi fajokhoz.

X Egyéb Cephalodella fajok

O Colurella adriatica EHRB. VII. tábla 4. :
Gyakori, eurytop faj. Planktonban, iszapban, vizinövények között, lápvizekben is megél /Megyeri 1965/a/. Előfordulásának fontos feltétele a növényi makrovegetáció vagy algaszövedék jelenléte /Bancsi 1972, 1980/b/. S=1,0 oligoszaprób.

⊙ Egyéb Colurella fajok

E Epiphanes senta MÜLLER XXI. tábla 2-3. :
Voigt /1956/ leirása szerint elterjedt faj, nálunk azonban a ritkábbak közé tartozik. A hidegebb, téli és koratavaszi időszakban fordul elő /Bancsi 1972, 1980/b/. S=3,0 alfa-mezoszaprób.

∃ Euchlanis dilatata EHRB. / X.tábla 8./ :
Közönséges, gyakori faj. Vizinövények között, algabevonatban, planktonban is megtalálható /Voigt 1956/. Nálunk sok helyen előfordul, sok szerző emliti. Carlin szerint /1943/ tömeges megjelenése 15-20 °C között várható. S=1,5 oligo-béta-mezoszaprób.

K Keratella cochlearis GOSSE / IX. tábla 1./:
Kozmopolita, euryök faj /Voigt 1956/. Euplanktonikus szervezet, szinte minden viztipusban megtalálható. Tömeges megjelenése nyáron, koraősszel várható. Kedveli a szerves törmeléket /Bancsi 1972, 1980/b/. S=1,55 oligo-béta-mezoszaprób.

Q Keratella quadrata MÜLLER / IX. tábla 3./:
Ökológiája, elterjedése hasonló az előbbi fajhoz. Sok szerző ismerteti. Carlin szerint /1943/ szaporodási maximuma a nyári hónapokban van. S=1,55 oligo-béta-mezoszaprób.

◫ Lecane bulla GOSSE / VI. tábla3. és X. tábla 1./:
Elterjedt, gyakori faj, különféle vizekben megtalálható /Voigt 1956, Wulfert 1966/. S=1,35 oligoszaprób.

□ Lecane closterocerca SCHMARDA / VI. tábla 1. és X. tábla 2./:
Gyakori faj minden viztipusban, sok szerző emliti. S=1,o oligoszaprób szervezet.

⊡ Lecane hamata STOKES / VI. tábla 4./:
Vizinövények között gyakori, szórványosan planktonban is /Voigt 1956/. Tavakban, holtágakban, lápvizekben fordul elő főleg /Megyeri 1962, 1965, 1969, Wulfert 1966, Bancsi 1980/b/. S=1,0 oligoszaprób faj.

⊠ Lecane luna MÜLLER:
Kisebb vizekben, növények között, főleg a nyári hónapokban gyakori /Bancsi 1980/b/. Kozmopolita, eurytop faj, planktonban, parti régióban, brackvizekben is előfordul /Wulfert 1966, 1968/. Oligo-béta-mezoszaprób.

⊟ Lecane lunaris EHRB. / VI. tábla 2./:
Vizinövényzet között gyakori, esetleg planktonban is előfordul. Nálunk gyakori faj, de nem tömeges mennyiségben /Bancsi 1972, 1980/b/. S=1,35 oligoszaprób.

■ Egyéb Lecane fajok

L Lepadella patella MÜLLER / VII. tábla 3./:
Gyakori, eurytop szervezet, lápvizekben, holtágakban, tavakban növényzet között megtalálható /Megyeri 1961, 1962, Bancsi 1972, Wulfert 1968/. S=1,25 oligoszaprób.

⌝ Lepadella patella var. similis LUCKS:
Általában a mi faunánkban ritka fajnak tartják /Varga 1949, Megyeri 1963/a, Bancsi 1980/b/. Előfordulása, igényei hasonlóak a törzsfajéhoz.

△ Lepadella ovalis MÜLLER / X. tábla 5./:
Kedveli a növényi törmelékben gazdag helyeket, a planktonban ritkább /Voigt 1956/. Általában a kisebb vizekben található, főleg a nyári hónapokban /Bancsi 1980/b/. S=1,25 oligoszaprób szervezet.

▲ Lophocharis salpina EHRB. / VII. tábla 5./:
Elterjedt faj, általában a kisebb vizekben, növényzet között gyakori /Voigt 1956/, de lápvizekben /Megyeri 1969/, holtágakban is /Megyeri 1961, Bancsi 1972/ előfordul. Oligo-béta-mezoszaprób, gyenge indikátor faj.

N Notholca acumintata EHRB. / IX. tábla 4./:
A hidegebb, téli, koratavaszi hónapokban fordul elő, jellemző stenotermikus faj /Carlin 1943/. S=1,2 oligoszaprób.

Z Notholca squamula MÜLLER / IX. tábla 5. /:
Hideg stenotermikus faj, szaporodási maximuma a koratavaszi hónapokban /Carlin 1943/. Planktonban, kisvizekben, de szerves törmelék mellett is /Bancsi 1980/b/. S=1,5.

M Mytilina mucronata MÜLLER / IX. tábla 6./:
Vizinövényzettel fedett fenéküledék közelében. Nálunk gyakorifaj, sok szerző emliti. S=1,7 oligo-béta-mezoszaprób.

W Mytilina ventralis var. brevispina EHRB.:
Litorális régióban, brackvizekben, vizinövényzet között fordul elő /Wulfert 1968/. S=1,5 oligo-béta-mezoszaprób.

P Rotaria neptunia EHRB. / XI. tábla 7./:
Elterjedt kozmopolita faj, a szennyezettebb, kevés O_2-t tartalmazó vizekben is megtalálható /Voigt 1956, Bancsi 1972/. S=3,8 alfa-poliszaprób szervezet.

R Rotaria rotatoria PALLAS :
Gyakori szervezet, főleg a szennyezettebb vizekben, inkább a fenékhez közeli régiókban. S=3,25 alfa-mezoszaprób.

S Synchaeta tremula MÜLLER: / VI. tábla 5-6./:
Hideg, stenotermikus faj /Carlin 1943/. Planktonikus, növényevő /Bancsi 1980/b/. S=1,2 oligoszaprób.

T Testudinella patina HERMANN :
Kozmopolita, eurytop faj/Voigt 1956/. Minden viztipusban és régióban gyakori, sok szerző emliti. S=1,85.

⊥ Trichotria pocillum MÜLLER / IX. tábla 7./:
Kedveli a dus növényzetü állóvizeket. Sok helyen előfordul, szikesekben, lápvizekben is, a sótartalomra érzéketlen /Megyeri 1959, 1961, 1962/. S=1,1 oligoszaprób.

↑ Trichocerca sp.

✳ Bdelloidea spp.

Az Entomostraca csoporton belül 25 Cladocera és 19 Copepoda fajt azonositottam. A vizgyüjtőrendszerre jellemző, hogy a két főcsatornában általában kevesebb kisrák faj találta meg tartósan a számára kedvező életfeltételeket, mig a mellékvizekben lényegesen több faj fordult elő az év során /5. ábra/.

A gyakoribb Entomostraca szervezetek közül az egész vizgyüjtőre jellemző egyedek voltak a Chydorus sphaericus és az Eucyclops serrulatus. Mindkét faj igen alkalmazkodóképes szervezet. A többi faj a vizminőségtől függően különböző mintavételi helyeken fordult elő, általában kis egyedszámban. A Perje főcsatorna és a Cigányszéki csatorna szennyezett voltát jelzik a Moina rectirostris és a Daphnia magna jelenléte, melyek jól türik a nagy szervesanyag tartalmat. Az előforduló kisrák fajok között több olyan van, amelyek a vizfolyások eutróf jellegére utalnak, pl. a Ceriodaphnia laticaudata, Pleuroxus aduncus. Emlitésre méltó a Copepodák közül a Diacyclops bisetosus és a Metacyclops minutus, melyek sótürő, nagy sókoncentrációt jelző szervezetek. A két faj a Perjében volt megtalálható.

A vizgyüjtő terület jellegzetes Entomostraca fajai /5. ábra/:

C l a d o c e r a

△ Alona guttata SARS / XIV. tábla 1. /:
Különféle tipusu vizekben, szikeseken, brackvizekben megtalálható. Főleg élőbevonatban, hinarasokban él /Dévai I. 1971, Megyeri 1957, Ponyi 1956, Gulyás 1974/. S=1,55 oligo-béta-mezoszaprób szervezet.

▲ Alona guttata var. tuberculata KURZ :
Elterjedése, igényei hasonlóak a törzsfajéhoz /Gulyás 1974/.

◬ Alona intermedia SARS :
Elmocsarasodott kisvizek iszapjában, a szennyeződést nem türi. Népességmaximuma a hidegebb időszakban van /Gulyás 1974, Idris 1981/. S=1,2 oligoszaprób.

L Alona sp.

Λ Alona rectangula SARS / XIV. tábla 2./:
Kozmopolita, eurytop faj, kedveli a vizinövényzettel benőtt iszapos alzatot/Megyeri 1958, 1962, Ponyi 1956, 1966, Gulyás 1972, 1974/. S=1,3 oligoszaprób.

A Alonella excisa FISCHER:
Jól alkalmazkodó, kozmopolita szervezet. Főleg élőbevonatban, detrituszbangazdag iszapos alzatot kedvel. Inkább a hidegebb időszakban fordul elő /Gulyás 1974, Dévai I. 1971, Flössner 1967/. S=1,2 oligoszaprób.

A Alonella exigua LILLJEBORG:
Elsősorban a hinarasok között gyakori, kisvizekben, de nagyobb álló -és folyóvizekben is előfordul /Gulyás 1974, Megyeri 1955, 1957, Flössner 1967/. S=1,2 oligoszaprób.

B Bosmina longirostris MÜLLER / XVII. tábla 4./:
Mindenféle viztipusban gyakori, kozmopolita faj /Gulyás 1974/. Eutróf környezetben sem ritka, a sótartalmat is jól türi. Sok szerző ismerteti. S=1,55 oligo-béta-mezoszaprób.

C Ceriodaphnia laticaudata MÜLLER / XII. tábla 1. és XV. tábl.4./:
Sekély, dus növényzetü, detrituszban gazdag kisvizekben. Előrehaladott eutrofizálódást jelez /Ponyi 1966, Gulyás 1972, 1974, Megyeri 1958/. S=1,6 oligo-béta-mezoszaprób.

K Ceridaphnia sp.

✳ Chydorus sphaericus MÜLLER / XIII.tábla 4. és XVII.tábla 3./:
Ellenálló, alkalmazkodó faj, amely a szerves szennyeződést és a nagyobb sótartalmat is jól türi /Gulyás 1974/. Kozmopolita, eurytop szervezet, minden viztipusban megtalálható. S=1,75 oligo-béta-mezoszaprób.

D Daphnia curvirostris EYLMANN et JOHNSON / XII. tábla 3./:
Astatikus kisvizekben, mocsaras területeken fordul elő, a szennyeződést is jól türi /Gulyás 1974, Dévai I. 1971, Bothár 1968/. S=2,3 béta-mezoszaprób faj.

Daphnia hyalina LEYDIG:
A nyiltvizi planktonban gyakori, mérsékelten hidegvizi faj /Gulyás 1974, Sebestyén 1960/. S=1,8 béta-mezoszaprób.

Daphnia longispina MÜLLER / XII. tábla 4./:
Különféle viztipusban megtalálható, a szerves szennyeződést, nagyobb sótartalmat is türi. A környezeti viszonyok szerint alaki differenciálódás figyelhető meg /Gulyás 1974/. Sok szerző emliti/ Megyeri 1967, 1960, 1965, 1972, Flössner 1967, Nógrádi 1956/. S=2,o5 béta-mezo.

Daphnia magna STRAUS / XII. tábla 2. és XV. tábla 1-2./:
Nagy szervesanyag tartalmu kisvizekben, kevés oldott O_2 mellett. Ammónia és H_2S türése is számottevő. Inkább a melegebb időszakbanfordul elő. A gyakorlati vizminősitésben teszt-szervezetként alkalmazzák /Gulyás 1974, Felföldy 1980/. S=3,4 alfa-poliszaprób.

Daphnia juvenilis forma

M Moina rectirostris LEYDIG / XIII. tábla 1. XVI. t. 1-2-3./:
Astatikus kisvizekben, lassu folyókban, hinarasokban, szikesekben is. A szerves szennyezettséget jól türi. Gulyás 1972, 1974, Megyeri 1957, 1959, 1971, 1972/.
S= 3,4 alfa-poliszaprób.

P Pleuroxus aduncus JURINE / XIV.tábla 3. XVII. tá. 1-2./:
Növényzettel benőtt eutróf vizekben, szikesekben, élőbevonatban /Gulyás 1974, Megyeri 1959/. S=1,2 oligoszaprób.

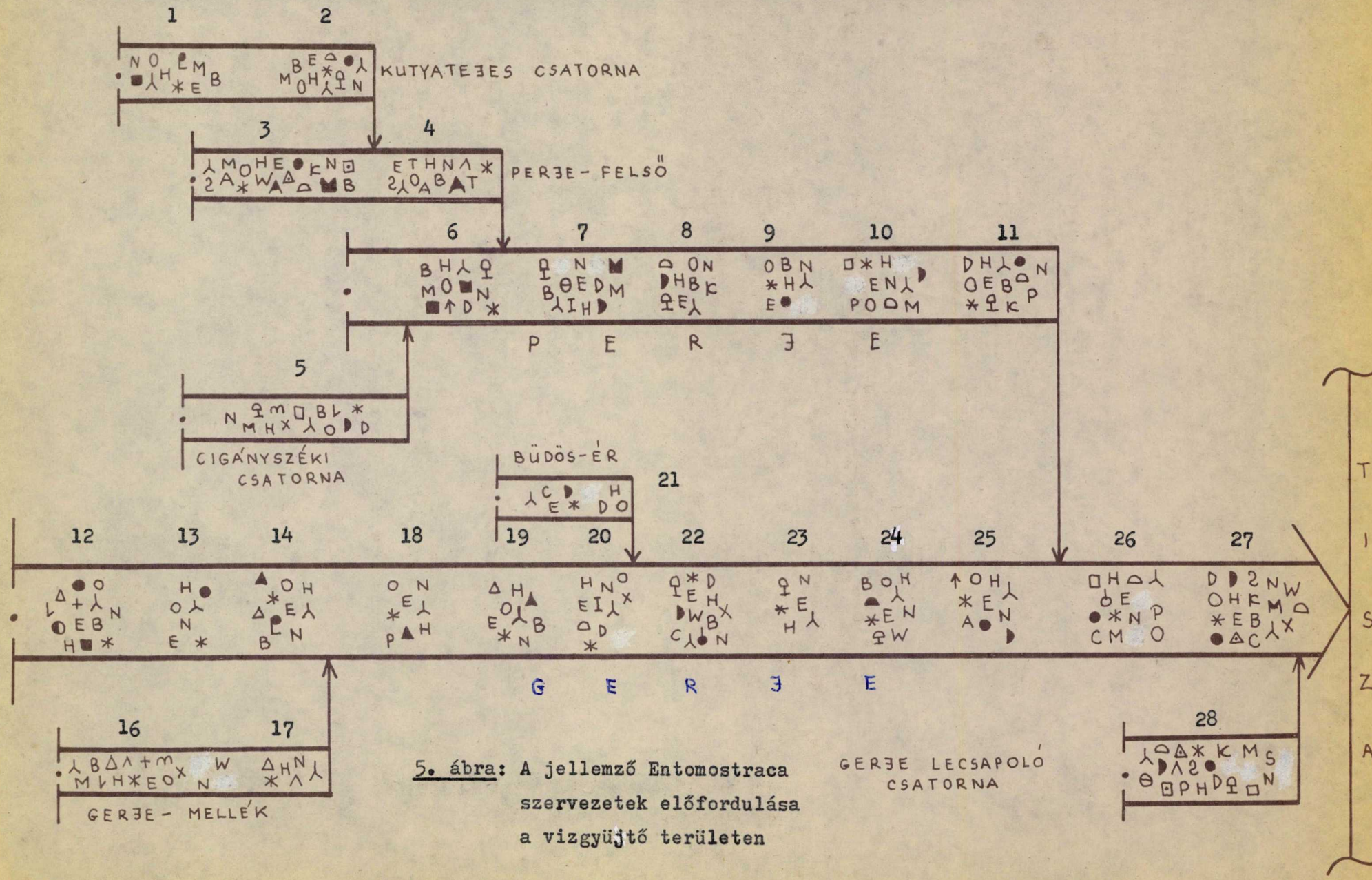
Pleuroxus trigonellus MÜLLER:
Fenéklakó szervezet, különféle vizekben /Gulyás 1972, 1974, Megyeri 1965, 1972/. S=1,7 oligo-béta-mezoszaprób.

S Scapholeberis aurita FISCHER:
Sekély, felmelegedő, tápanyagban gazdag kisvizekben, szikesekben is /Megyeri 1960, 1971, Ponyi 1966/, S=1,36

Scapholeberis mucronata MÜLLER / XV. tábla 3./:
Jól alkalmazkodó, kozmopolita, melegkedvelő faj, hazai faunánkban mindenhol előfordul. S=2,0 béta-mezoszaprób.

Simocephalus exspinosus KOCH / XIII. tábla 2. XVI. t. 4./:
Mocsaras, dus növényzetü kisvizekben. S=1,0 oligoszaprób.

Simocephalus vetulus MÜLLER / XIII. tábla 3./:
Jól alkalmazkodó, sótürése nagy, gyakori faj. S=1,5.



5. ábra: A jellemző Entomostraca szervezetek előfordulása a vizgyüjtő területen

Copepoda

\+ Acanthocyclops vernalis FISCHER :
Kisebb, nagyobb vizek litorális régiójában. Hőtűrő faj, Magyarországon szinte minden területen megtalálható, sok szerző is emliti /Dévai I. 1977, Flössner 1967/. S=1,85.

X Acanthocyclops vernalis var. robustus SARS / XXI.tábla 2./:
Az előbbi tőalakkal együtt gyakori szervezet, hazai faunánkból sok szerző emliti, mindenféle viztipusban előfordul /Dévai I. 1977/.

□ Cyclops strenuus strenuus FISCHER :
Ellenálló, jól alkalmazkodó faj, szinte minden viztipusban megtalálható /Dévai I. 1977, Dévai Gy. 1975/. Hazánkból sokan ismertetik. S=2,25 béta-mezoszaprób.

■ Cyclops vicinus vicinus ULIANINE :
Planktonban, kisvizekben, szikesekben egyaránt megtalálható /Dévai I. 1977, Megyeri 1958, 1958/a/. S=2,15.

⊡ Cyclops vicinus kikuchii SMIRNOV / XXIII. tábla 1./:
Kisvizekben, parti sávban, tavak planktonjában is előfordul / Dévai I. 1971, 1977/.

↑ Cyclops sp.

⊖ Diacyclops bisetosus REHBERG / XIX. tábla 1. /:
Időszakos kisvizekben gyakori, sótürése számottevő. Hazai faunánkban sok helyen megtalálható /Dévai I.1977, Dévai Gy. 1975, Megyeri 1958, 1959, 1963 /.

I Ectocyclops phaleratus KOCH :
Kozmopolita, bentonikus faj, inkább kisvizekben található /Dévai I. 1977, Megyeri 1961, 1969 /. S=1,5

E Eucyclops serrulatus FISCHER / XVIII. tábla 1. XX.tá. 1./:
A legalkalmazkodóképesebb, legelterjedtebb Copepoda faj, kozmopolita, eurytop szervezet. Hazai faunánkban nagyon gyakori, sok szerző emliti. S=1,85 béta-mezoszaprób.

József Attila Tudományegyetem Könyvtára SZEGED

m Macrocyclops albidus JURINE :

Kisebb, nagyobb vizekben, litorális régióban, hinár és mocsári növényzetben gazdag környezetet kedvel. Kozmopolita faj /Dévai I. 1971, 1977, Megyeri 1955, 1957, 1961/. S=2,0 béta-mezoszaprób.

W Megacyclops viridis KIEFER / XVIII. tábla 2./:

Kozmopolita, elterjedt, gyakori faj, főleg kisvizek növényzettel benőtt parti sávjában /Dévai I. 1977/. A melegebb időszakban van nagyobb egyedszámban, hazai vizeinkből sok szerző említi. S=1,65 oligo-béta-mezoszaprób.

M Metacyclops minutus CLAUS /XIX. tábla 3./:

Szervesanyagban gazdag, astatikus kisvizek lakója, de nagyobb vizekben is előfordul. A nagy sótartalmat is jól türi /Dévai I. 1977, Megyeri 1957, 1958, 1959, 1963/. S=1,0 oligoszaprób, de gyenge indikátor értékkel.

♂ Paracyclops affinis SARS:

Kisvizek növényzettel benőtt fenekén, iszapban, főleg a nyári időszakban /Gulyás 1972, Dévai I.1977/. S=1,0.

♀ Paracyclops fimbriatus FISCHER:

Elsősorban az iszapos alzat közelében, főleg kisvizekben. /Dévai I. 1977, Megyeri 1971, Zsuga 1981/. S=1,25 oligoszap.

T Thermocyclops dybowskii LANDÉ :

Növényzetben gazdag kisvizekben, nagyobb vizek parti sávjában, főleg a nyári időszakban /Dévai I. 1971, 1977, Flössner 1967, Megyeri 1958, 1969/.

N Nauplius

⅄ Copepodit

H Harpacticoida

O Ostracoda

A gyakori és jellemző Rotatoria és Entomostraca szervezetek mellett a mintákban előfordultak a hazai faunánkban ritkábbnak számító fajok is. Ezek megjelenése azonban egy kivételével /Epiphanes senta/ sohasem volt tömeges, hanem csak kis egyedszámban, szinező elemként találhatók meg.

A vizgyüjtőrendszer ritkább fajai a következők voltak:

R o t a t o r i a :

Colurella colurus EHRB. / XXII. tábla 1-2./:
Édesvizekben előforduló /Voigt 1956/, általában sokféle viztipusban megtalálható szervezet. Elsősorban a bentikus régióban él, ritkábban planktonban /Ruttner-Kolisko 1974/. A vizsgálati területen a Gerje főcsatorna középső és alsó szakaszán fordult elő három helyen, juliusban.

Epiphanes senta MÜLLER / XXI. tábla 2-3./:
Hazánkban ritkának tartott szervezet /Bancsi 1972, 1980/b/, elsősorban kisebb pocsolyákban található a hidegebb téli, koratavaszi időszakban /Ruttner-Kolisko 1974/. Vizsgálati területünkön február-április hónapban, főleg a szennyezett vizfolyásrészeken fordult elő. Egyedszámát, mennyiségi arányát tekintve ebben az időszakban jellemző, domináns faj volt /6. ábra/ az alfa-mezoszaprób szakaszok jó indikátoraként.

Eudactylota eudactylota GOSSE / XXII. tábla 8./:
Az inkább lápvizi fajnak tartott szervezetet /Megyeri 1965/a, 1969, Bancsi 1972/ egy alkalommal találtuk meg a Gerje középső szakaszán, kis egyedszámban.

Lecane elsa HAUER / XXII. tábla 3./:
Szintén lápvizekben előforduló faj /Megyeri 1962, 1969/, amely a kisebb vizek növényzetben gazdag helyein is megtalálható /Bancsi 1972/. A vizgyüjtő területről áprilisban, a Kutyatejes csatorna mindkét mintavételi helyéről előkerült.

Lecane pyriformis DADAY / XXII. tábla 4./:

Vizinövényzetben gazdag litorális régióban, kisvizekben található /Voigt 1956, Bancsi 1972/. Esetünkben a Gerje főcsatorna középső szakaszának két mintavételi helyén fordult elő, kis egyedszámban egy alkalommal.

Lepadella nympha DONNER / XXI. tábla 1./:

A Lepadella genusra jellemző, hogy főleg a bentoszban, a litorális régióban élnek /Rttner-Kolisko 1974/, ez a faj is főleg a dus növényzetü élőhelyeket kedveli /Rudescu 1960/. Területünkön a Gerje középső szakaszán juliusban fordult elő.

Mytilina compressa GOSSE / XXI. tábla 4./:

A jellegzetesen trapéz formáju páncéllal rendelkező szervezet /Voigt 1956/ a genus többi tagjához hasonlóan vizinövények között, a bentoszhoz közeli régióban /Ruttner-Kolisko 1974/ található. A vizsgálati időszakban október-november hónapban a szennyezettebb Perjében, a Gerje középső és alsó szakaszán, valamint a Gerje-Perje Közös főcsatornában fordult elő. A szaprobiológiai fajlistákban béta-mezoszaprób szervezetként jelölt faj esetünkben az ennél szennyezettebb béta-alfa, illetve alfa-mezoszaprób környezetben volt megtalálható kisebb-nagyobb egyedszámban.

Testudinella elliptica EHRB. / XXII. tábla 5./:

A litorális régióban élő szervezet /Ruttner-Kolisko 1974/ vizsgálataim során november hónapban a Gerje főcsatorna Büdös-ér alatti szakaszán két mintavételi helyen fordult elő, csak kis egyedszámban.

Testudinella patina f. trilobata ANDERSON et SHEPARD /XXI. 5-6. XXII.7

Vizsgálati területünkről egy alkalommal, a Gerje főcsatorna tiszta, jó vizminőségü felső szakaszáról került elő.

Testudinella truncata GOSSE / XXII. tábla 6./:

A lápvizi fajnak tartott szervezet /Voigt 1956, Bancsi 1972/ egy alkalommal, a Kutyatejes csatornában fordult elő kis egyedszámban.

E n t o m o s t r a c a :

Cyclops vicinus kikuchii SMIRNOV / XXIII. tábla 1./:
Kisvizek parti sávjában található /Dévai I. 1971, 1977/, a vizgyüjtő területen a Perje-felsőben és a Gerje lecsapoló csatornában fordult elő.

Diacyclops crassicaudis SARS / XXIII. tábla 2./:
Időszakos kisvizekben, mocsarakban fordul elő /Dévai 1977 /, hidegkedvelő faj. A vizsgált területen a Gerje lecsapoló csatornában volt megtalálható egy alkalommal.

Macrocyclops distinctus RICHARD / XXIII. tábla 3./:
Elsősoban a tisztább vizek növényzetben gazdag parti sávjában él /Dévai I. 1977/. Hazai faunánkból a Velencei-tóból ismert /Gulyás 1972/. A vizgyüjtő területen a Gerje mellék tiszta, jó minőségü vizében fordult elő egy alkalommal.

4.2.1.3. A fajösszetétel változásai a vizgyüjtő területen:

A vizek élőlénytársulásainak összetételében napszakos és évszakos változások, ritmusok figyelhetők meg. Folyóvizek esetében a szervezetek [redacted] napszakos vándorlása egyes lassu folyású, mély, nagy vizhozamú folyókat kivéve nem alakul ki. A legtöbb folyóvizben ugyanis, s még inkább az általunk is vizsgált kisvizfolyásokban a vizmozgás, a viz átkeveredése, a kis vizmélység, a teljes átvilágitottság ténye nem teszi lehetővé a mélység szerinti rétegződést.

Az évszakos változásokat ezzel szemben elsősorban nem a vizdinamikai-, illetve mederviszonyok, hanem az időjárási tényezők /hőmérséklet, szél,-csapadékviszonyok...stb/, és egyéb faktorok pl. szennyezettség befolyásolják.

A környezeti feltételekhez az élő szervezetek alkalmazkodnak, ez az adaptációs tartomány egyes fajok esetében tág értékek között /euryök/, más fajok esetében szükebb határok között /stenök/ mozog.

A hőmérsékleti igény, illetve türés szempontjából a zooplankton szervezetek között is megtalálhatók mind az eurytermikus, mind stenotermikus /oligotermikus ill. politermikus/ fajok. A vizgyüjtő terület Rotatoria és Entomostraca szervezetei közül csak a gyakoribbnak bizonyuló fajok esetében lehet az előfordulások idejéből bizonyos hőmérsékleti igényt megállapitani. E megfigyelés sok esetben megegyezik az irodalomban közölt hőmérsékleti igényekkel /Carlin 1943, Ruttner-Kolisko 1974, Bancsi 1972, 1980/b, Gulyás 1974, Dévai I. 1977/, más fajok esetében, igy a - Brachionus rubens, Rotaria neptunia, Lophocharis salpina, Mytilina mucronata, Daphnia curvirostris -, erre vonatkozó megállapitásokat, állásfoglalásokat nem találtam. További bizonyitás, megerősités szükséges ahhoz, hogy a vizsgálatok során tapasztalt hőmérsékleti igények valóban jellemzőek-e az adott fajokra.

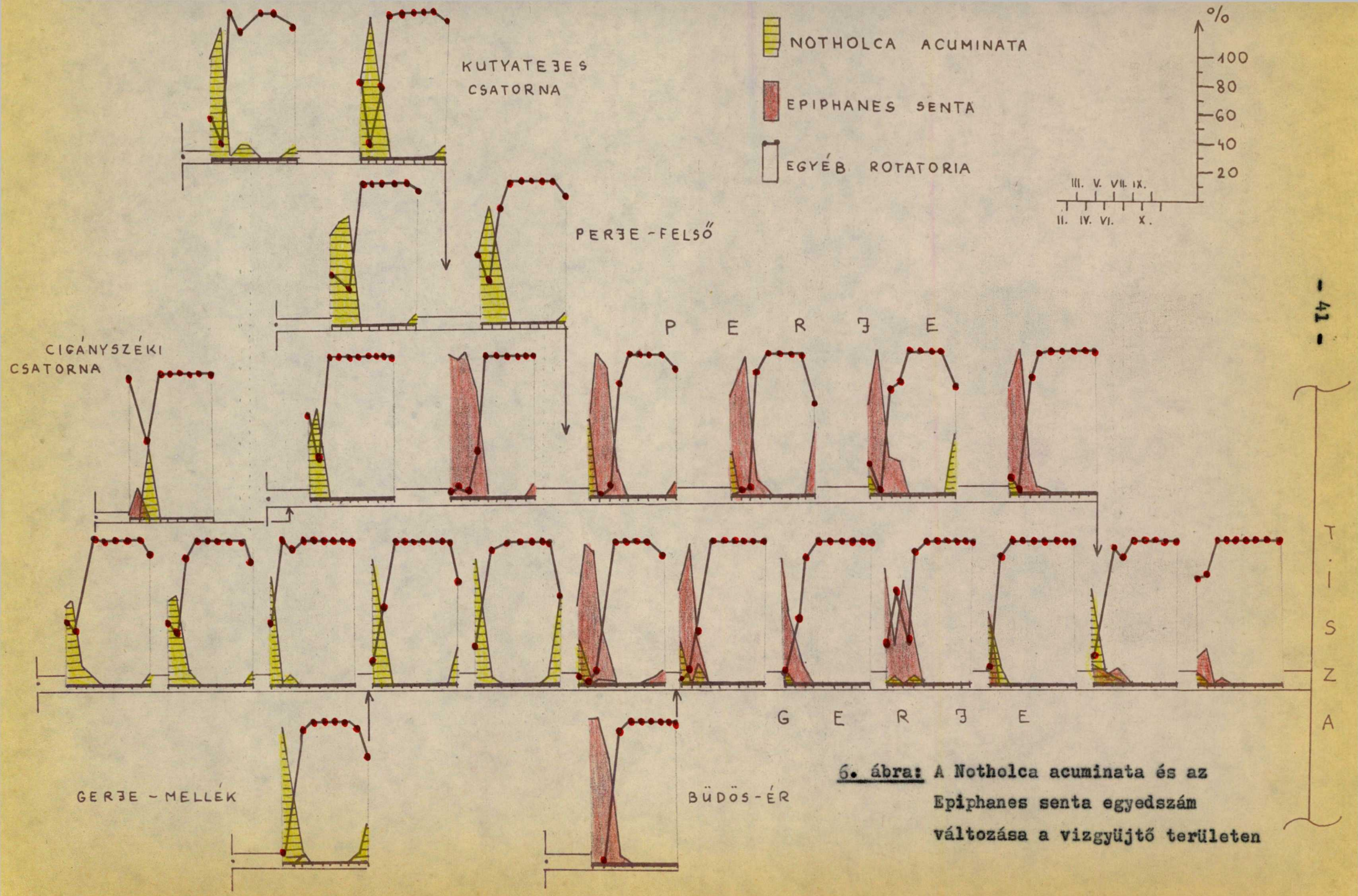
A gyakrabban előforduló Rotatoria és Entomostraca fajok hőmérsékleti igénye:

Szervezet:	Előfordulási idő									Hőm. igény
	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	IX.	X.	XI.	
Rotatoria										
Epiphanes senta	+	+	+	+	-	-	-	+	+	oligotermikus
Keratella cochlearis	+	+	+	+	-	-	-	+	+	"
Keratella quadrata	+	-	+	+	-	-	-	+	+	"
Notholca acuminata	+	+	+	+	-	-	-	+	+	"
Notholca squamula	+	+	+	+	-	-	-	-	+	"
Synchaeta tremula	+	+	+	+	-	-	-	+	+	"
Brachionus rubens	-	-	-	+	+	+	+	+	+	politermikus
Lecane closterocerca	-	-	-	+	+	+	+	+	+	"
Lecane luna	-	-	-	-	+	+	+	+	-	"

Szervezet	Előfordulási idő									Hőm. igény
	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	IX.	X.	XI.	
Lecane lunaris	-	-	-	+	+	+	-	+	-	politermikus
Rotaria neptunia	-	-	-	-	+	+	+	+	-	"
Brachionus urceolaris	+	+	+	+	+	+	+	+	+	euritermikus
Cephalodella biungulata	+	-	+	+	+	+	+	+	+	"
Colurella adriatica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	"
Lepadella ovalis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	"
Lophocharis salpina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	"
Mytilina mucronata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	"
Testudinella patina	+	+	-	+	+	+	+	+	+	"
Trichotria pocillum	-	+	+	+	+	+	-	+	+	"
Entomostraca										
Cyclops strenuus str.	-	+	-	+	-	-	-	-	-	oligotermikus
Ceriodaphnia laticaudata	-	-	-	-	+	+	-	-	-	politermikus
Scapholeberis mucronata	-	-	-	+	+	+	-	-	-	"
Macrocyclops albidus	-	-	-	-	+	-	-	-	-	"
Chydorus sphaericus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	euritermikus
Daphnia curvirostris	-	+	-	-	+	+	+	-	+	"
Alona guttata	-	-	+	-	+	+	-	-	-	"
Eucyclops serrulatus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	"

A fajösszetétel évszakos változásának hőfok függését, az egyes szervezetek hőmérsékleti igényét minden előbb felsorolt fajra részletesen nem tárgyalom. Példaként két olyan Rotatoria faj éves egyedszám változását mutatom csak be, amelyek a vizgyüjtő terület jellemző szaprobiológiai indikátor szervezeteinek is bizonyultak.

A Notholca acuminata és az Epiphanes senta oligotermikus állatok, mindkettő hőoptimuma a téli,-koratavaszi időszakban van /Carlin 1943, Ruttner-Kolisko 1974, Bancsi 1980/b/.



6. ábra: A Notholca acuminata és az Epiphanes senta egyedszám változása a vizgyüjtő területen

Népességmaximumuk a február-márciusi időszakban alakul ki, /6.ábra/, amikor az összegyedszám 60-80,/esetleg 95-100/ %-át adják. A többi Rotatoria szervezet csak a hőmérséklet emelkedésével, májustól kezdve lesz számottevő, ugyanakkor az említett két faj aránya csökken. A nyári, őszi hónapokban már nem figyelhetők meg, majd amikor a hőmérséklet tartósan hidegebbé válik /novembertől/, ismét megjelennek a zooplankton együttesben.

Bár a két faj hőmérsékleti igénye megegyezik, ennek ellenére a terület más-más vizfolyásaiban fordulnak elő nagy egyedszámban /6. ábra/. A Notholca acuminata a tisztább oligo-béta és béta-mezoszaprób szakaszokon, az Epiphanes senta pedig a szennyezettebb alfa-mezoszaprób részeken volt megfigyelhető. Ezek az előfordulások jól megegyeznek az irodalmi indikátor értékekkel /Sladeček 1963, 1968, KGST 1976/. Mennyiségük alakulása, területi előfordulásuk jó példa arra, hogy egyes szervezetek megjelenéséből vagy hiányából következtetni lehet a vizminőségre az ökológiai igények ismeretében. A biológiai megfigyelések, vizsgálatok tehát értékes információt szolgáltatnak egy vizfolyás minőségi megitéléséhez még az igen pontos metodikák szerint végrehajtott, egzakt kémiai vizsgálatok eredményeinek ismerete előtt.

A fajösszetételre a szél-és csapadékviszonyok is jelentős hatással vannak a kisvizfolyásokban, ahol a mederviszonyok, a kis vizmélység miatt befolyásuk az élőlények környezetére sokkal közvetlenebbül jelentkezik, mint a nagy folyók vagy állóvizek esetén. Ezeknél ugyanis a nagyobb viztömeg eleve bizonyos mérséklő, kiegyenlitő hatást biztosit. A kisvizeknél esőzések idején, vagy már kis szélmozgás esetében is a megnövekedett vizsebesség a teljes viztömeg, és a laza fenéküledék felkeveredését eredményezi. A mederviszonyokból következően tehát kisvizfolyásokban nem válik el határozottan a planktonikus és a bentikus élettér, s ugyancsak nagy szerepe van a litorális régiónak is.

A vizsgálatok során az eredetileg planktonvizsgálatokra vett mintákban keverten fordultak elő a planktontagok, az üledékfelszin szervezetei, illetve a növényzetben gazdag környezetet igénylő fajok. Igy pl. a Rotatoriák közül szinte minden esetben megtalálhatók a Bdelloidea csoport képviselői, melyek elsősorban bentikus szervezetek. Ugyancsak jellemzőek az élőbevonatban, algaszövedékben, hinarasokban élő metafitikus fajok, pl.a Colurella adriatica, Lepadella patella, Lepadella ovalis, Trichotria pocillum.

Az Entomostraca csoporton belül zömmel a kisvizekben élő fajok voltak megtalálhatók, több közülük a dús növényzetü helyeket kedveli -Megacyclops viridis, Acanthocyclops vernalis, Pleuroxus aduncus, Alona rectangula stb. - más fajok pedig a fenéküledék jellegzetes szervezeteiként ismertek: -Paracyclops affinis, Ectocyclops phaleratus, Alonella excisa, Alona intermedia, Pleuroxus striatus, Pleuroxus trigonellus. Szintén a kisvizi jellegre utal, hogy a hüvösebb téli, koratavaszi időszakban előfordultak a Harpacticoida csoport tagjai is, amelyek többnyire fenéklakók, hulladékevők, formált szervesanyaggal táplálkoznak /Dévai I. 1977/. A mintákba egyes esetekben Ostracoda szervezetek is bekerültek, s ezek szintén bentikus életmódot folytatnak.

A vizgyüjtő területen a nyári, meleg időszakban előfordult, hogy a kisebb csatornák medrében csak alig volt viz, a nagyobb vizfolyások vizmennyisége is apadt. Az előforduló kisrák fajok között több olyan található, amelyek jól alkalmazkodnak az ilyen változó vizmennyiségi viszonyokhoz, s a kisvizi élőhelyek jellegzetes szervezeteinek tekinthetők -Cyclops strenuus strenuus, Moina rectirostris, Daphnia curvirostris, Simocephalus exspinosus, stb.

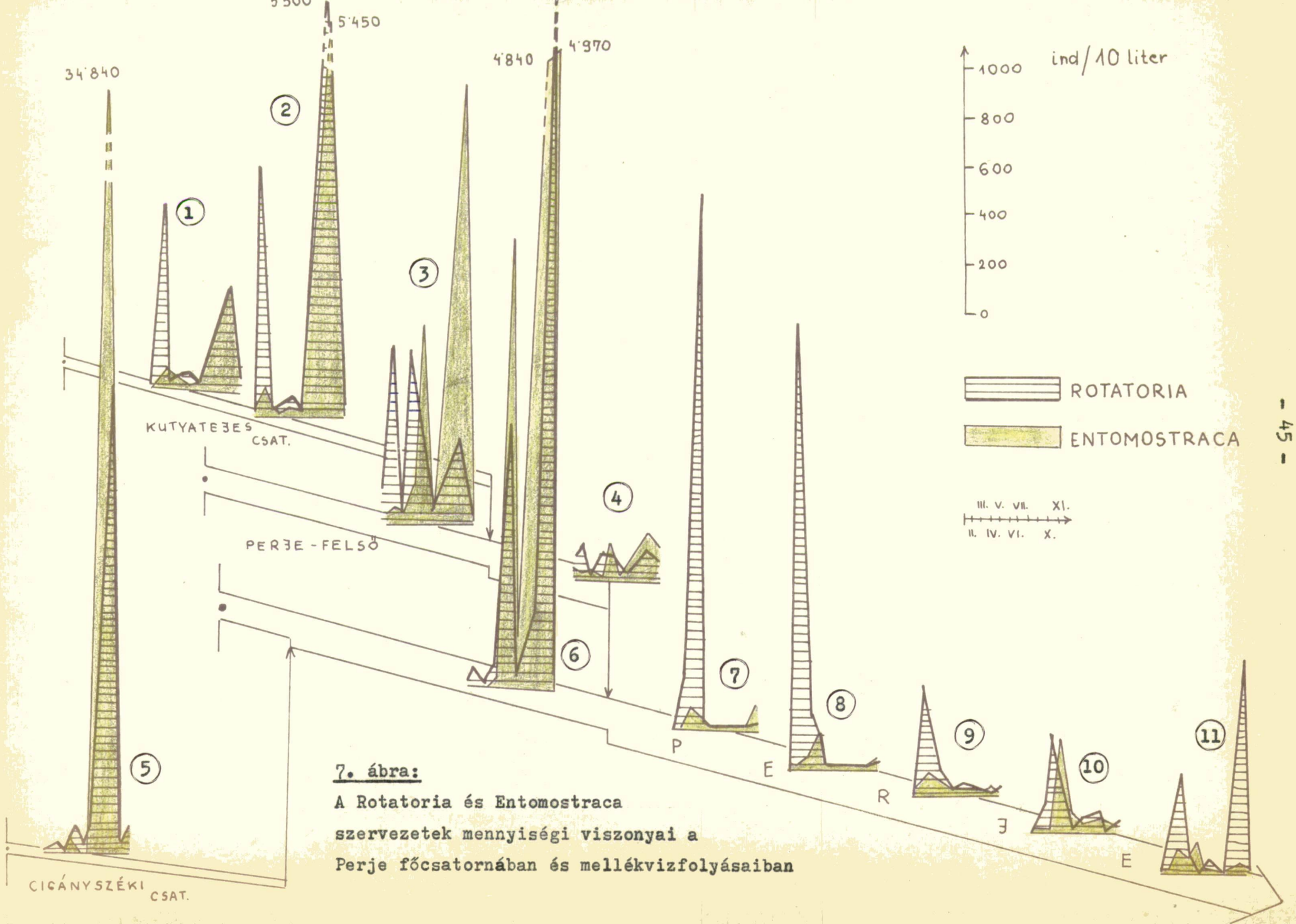
A fajösszetétel alakulása tehát jól mutatja a vizgyüjtő terület jellegzetességeit: kisvizi környezet, változó vizmennyiségi viszonyok, könnyen felkavarodó, szervesanyagban, tápanyagbang gazdag iszap, sok helyen dús növényi makrovegetáció, az időjárási tényezők és a szennyeződések közvetlen hatása.

4.2.2. Mennyiségi viszonyok

4.2.2.1. A különböző vízminőségü szakaszok mennyiségi viszonyai

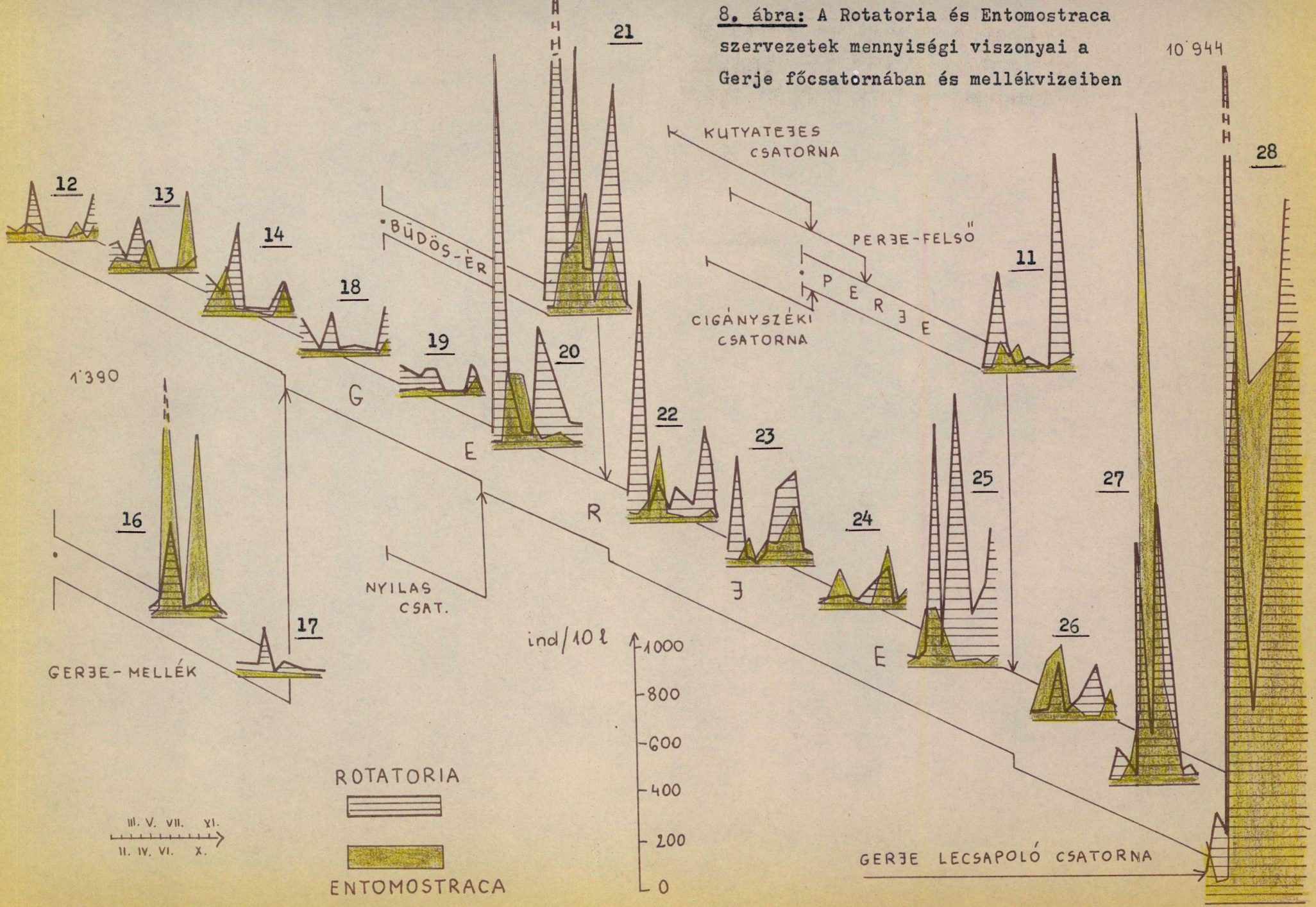
A Perjére és mellékvízfolyásaira általában a szélsőséges értékek jellemzőek /7. ábra/. A Kutyatejes csatornában a III. és X. hónapban alakult ki maximum, különösen az utóbbi esetben fordultak elő nagy egyedszámban mind a Rotatoria, mind a Crustacea szervezetek. Az egyedszám nagy részét tavasszal a Notholca acuminata /97 %/, ősszel pedig a Brachionus rubens /97,5 %/, illetve a rákok között a Moina rectrirostris /95 %/ adja. A Perje-felső csatornában a mennyiségi viszonyok már kiegyenlítettebbek, főleg a torkolat előtt /4. mintavételi hely/. A Cigányszéki csatornában az év nagy részében kevés az egyedszám, szeptemberben azonban tömegprodukció figyelhető meg, különösen a kisrákok találhatók nagy mennyiségben /34 840 i/10 liter/. A domináns szervezet a Bosmina longirostris /75 %/, népességmaximuma ezen a helyen meglepő, mivel a Cigányszéki csatorna az egész terület legszennyezettebb - általában poliszaprób szakasza. Úgy tünik tehát, hogy a faj képes alkalmazkodni a szélsőséges körülményekhez is.

A Perje főcsatornában a Cigányszéki csatorna torkolata alatt nyáron /VI.hó/, valamint ősszel /IX.-X.hó/ észleltünk egyedszám maximumokat. Domináns szervezetek az Asplanchna sieboldi /VI.hó 992 i/10 liter/, és a Brachionus rubens /X. hó 19 480 i/10 lit./, a rákok közül a Bosmina longirostris /IX.hó 4100 i/10 liter/ és a Moina rectirostris /X. hó 4 970 i/10 liter/. E fajok a csatorna szennyezett voltát jelzik. A vízfolyás további szakaszain a tavaszi Rotatoria maximum /domináns az Epiphanes senta 70-99 %/, nyári időszakban pedig a kis egyedsürüség jellemző. A torkolat előtti részen /9, 10, 11 mv. hely/ már nincs nagy eltérés az értékek között, itt a természetes tisztulás eredményeként kiegyenlítettebbek, jobbak a vízminőségi viszonyok, mint a felső szakaszon /7. ábra/.



7. ábra:

A Rotatoria és Entomostraca szervezetek mennyiségi viszonyai a Perje főcsatornában és mellékvizfolyásaiban

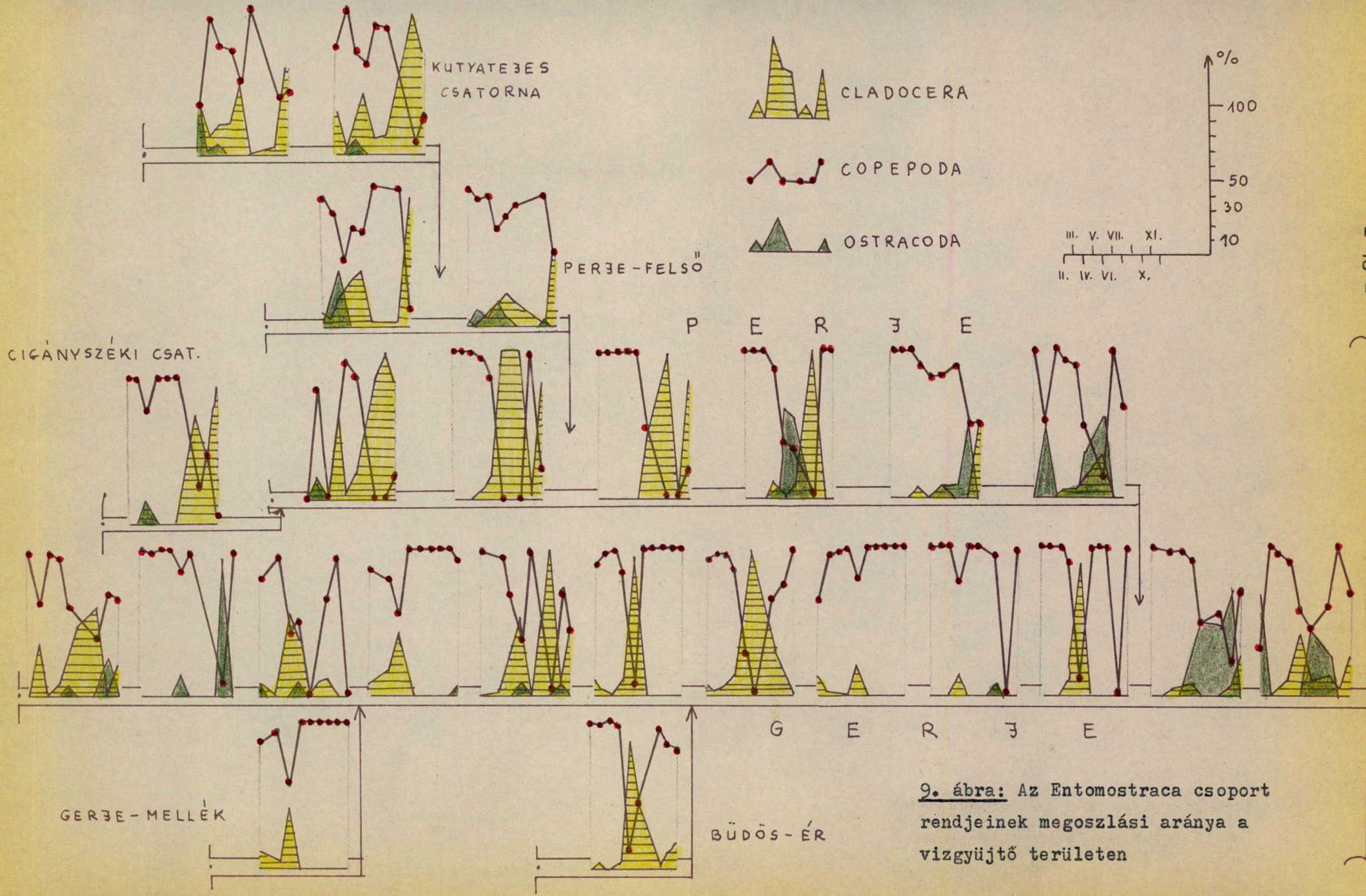

8. ábra: A Rotatoria és Entomostraca szervezetek mennyiségi viszonyai a Gerje főcsatornában és mellékvizeiben
10'944
1'390
KUTYATEJES CSATORNA
PERJE-FELSŐ
PERJE
CIGÁNYSZÉKI CSATORNA
BÜDÖS-ÉR
NYILAS CSAT.
GERJE-MELLÉK
GERJE LECSAPOLÓ CSATORNA
ind/10 l
1000
800
600
400
200
0
ROTATORIA
ENTOMOSTRACA
III. V. VII. XI.
II. IV. VI. X.
12
13
14
18
19
20
21
11
22
23
24
25
26
27
28
16
17

A Gerje főcsatornában a zooplankton vizsgálatok alapján több szakasz különböztethető meg, elsősorban a befolyó mellékvizek és szennyvizek hatására /8. ábra/. A Gerje főcsatorna felső szakaszára /12, 13, 14. mv. hely/, valamint a Gerje-mellékre jellemző a kis egyedszám, oligoszaprób és oligo-béta-mezoszaprób fajokkal. A Büdös-érben általában több a szervezetek mennyisége, márciusban Rotatoria maximum figyelhető meg, domináns az Epiphanes senta /99,9 %/. A Gerje főcsatorna következő szakaszán a ceglédi szennyvizek /18, 19. mv. hely/, a Büdös-ér, valamint egyéb környezeti tényezők hatására /22, 23, 24. mv. hely/ az egyedszámban a tavaszi és őszi maximumok jobban elkülönülnek. Itt már megjelennek az alfa-mezoszaprób szervezetek is /különféle Brachionus fajok/. Harmadik szakaszként a Perje főcsatorna torkolata alatti rész /26, 27. mv. hely/ különböztethető meg, ahol a korábbi részekhez viszonyitva nagyobb mennyiségi értékek jellemzőek. A fajösszetétel is változik, a két főcsatornában eredetileg külön-külön megtalálható szervzetek itt már elkeverednek, s a vizminőségi viszonyokat is a két főcsatorna együttes hatása szabja meg. A Gerje lecsapoló csatorna nagyon gazdag zooplankton állományával különbözik a vizgyüjtő többi részétől. Itt az erősen eutrofizálódott környezet, a kedvező táplálkozási feltételek nagytömegü Rotatoria és Entomostraca szervezet jelenlétét teszi lehetővé.

4.2.2.2. Az Entomostraca fauna főbb csoportjainak mennyiségi viszonyai

A vizgyüjtő kisrákjainak vizsgálata során összehasonlitottam a Cladocera, Copepoda és Ostracoda rend mennyiségét. A %-os viszonyokból /9. ábra/ megállapitható, hogy általában a Copepoda szervezetek dominálnak, a Cladocera megjelenése időszakos, inkább a nyári, őszi hónapokban figyelhetők meg nagyobb arányban. Ez elsősorban a szaporodás évszakos ritmusával van összefüggésben, a Cladocera fauna tagjai között főleg a nyári fajok voltak.

József Attila Tudományegyetem Könyvtár SZEGED



9. ábra: Az Entomostraca csoport rendjeinek megoszlási aránya a vizgyüjtő területen

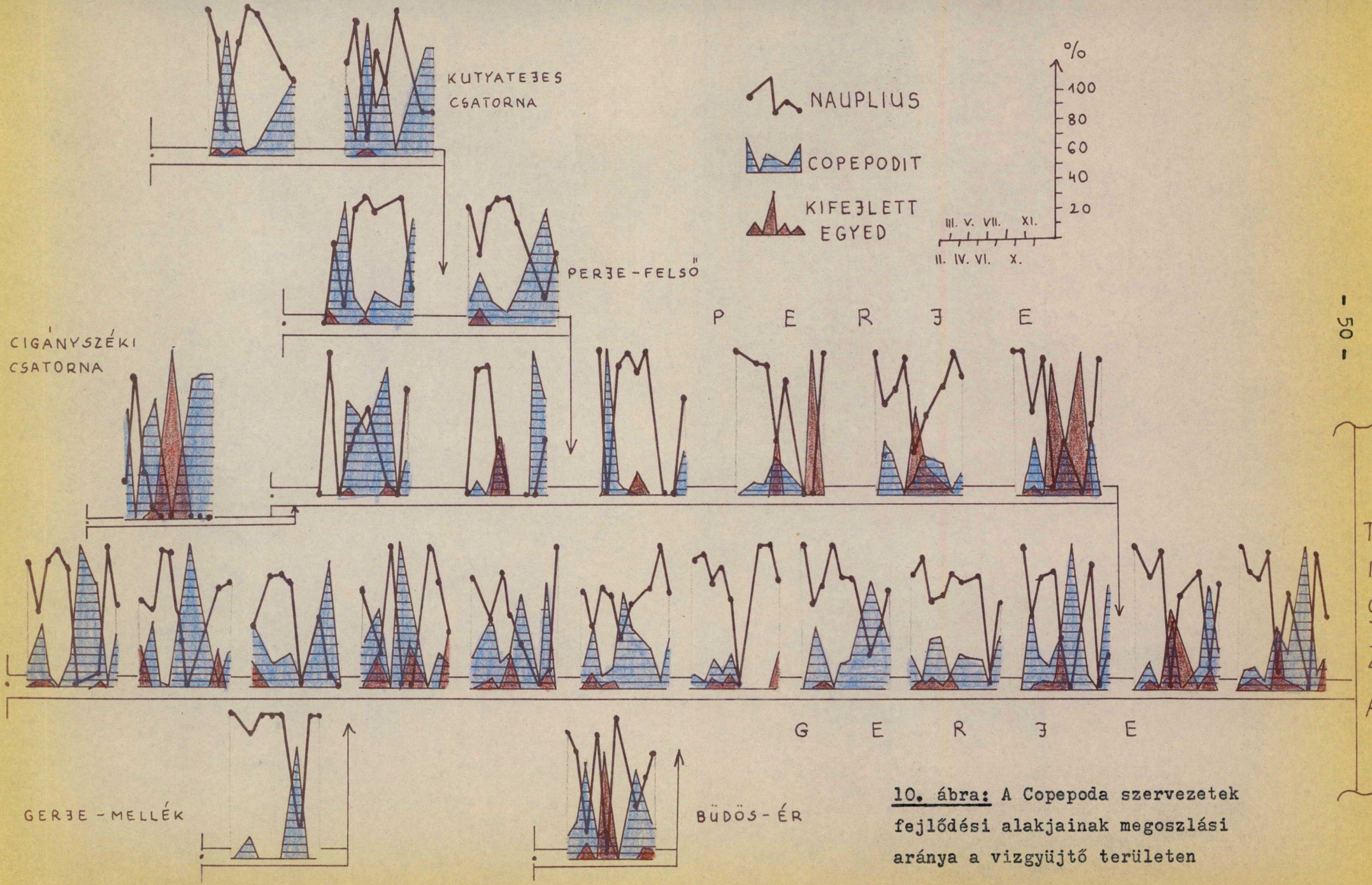
Ezeknél a Cladocera fajoknál tavasz végén jelennek meg a parthenogenetikus nőstények, majd a melegebb időszakban hoznak létre népes populációt. A viz lehülésekor megjelennek a himek /mintáinkban október-novemberben már megfigyelhetők/, ugyanakkor tartós peték képződnek, s ezekből újul meg a népesség a következő tavasz elején. A Cladocera maximumok kialakulása idején a Copepoda szervezetek mennyiségi aránya nagy mértékben csökken, mig más időszakban ez a domináns csoport.

A két rend arányának alakulása, váltakozása az élelmi láncban betöltött hasonló helyükkel, szerepükkel, a táplálkozási móddal van összefüggésben. A szürő mechanizmussal táplálkozó Cladocerák népességmaximumaik idején felélik a táplálék nagy részét, más időszakban pedig a ragadozó Cyclopoidák felfalják a fiatal Cladocera szervezeteket.

Természetesen a táplálkozási viszonyok mellett egyéb környezeti faktorok is /időjárás, vizmennyiség, szennyezőhatás, stb./ hatással vannak az egyedszám alakulására.

A Cladocera és Copepoda csoport mellett az Ostracoda rend képviselői is előfordultak. E szervezetek aránya azonban az előbbiekhez viszonyitva általában kisebb, hiszen elsősorban a bentoszban élnek, a planktonban csak időszakosan jelennek meg. A mintákban való előfordulásuk a kis vizmélységgel, kis viztömeggel, a mintavételi lehetőségekkel van összefüggésben.

A feldolgozás során összehasonlitottam a Copepoda szervezetek különböző fejlődési stádiumban lévő egyedeinek arányát is. Összességében a nauplius formák aránya a legtöbb /átlag 70-90 %/, a különböző copepodit stádiumot ennél kevesebb, de még elég nagy arányban érik el a szervezetek /kb. 20-60 %/, a kifejlett, ivarérett egyed pedig az előbbi két fejlődési fokozatnál lényegesen kevesebb /Átlag 15-20 %/, /10. ábra/. E jelenség abból a biológiai törvényszerüségből következik, hogy a fejlődés alacsonyabb fokain szükséges a nagyszámu uj nemzedék létrehozása.



10. ábra: A Copepoda szervezetek fejlődési alakjainak megoszlási aránya a vizgyüjtő területen

Az utódok közül ugyanis az egyedi élet során a különböző környezeti hatásokra nagyon sok elpusztul, a kifejlett, ivarérett formát kevés szervezet éri el. A természetes szaporodás során tehát csak nagyszámú utóddal biztositható a faj fennmaradása.

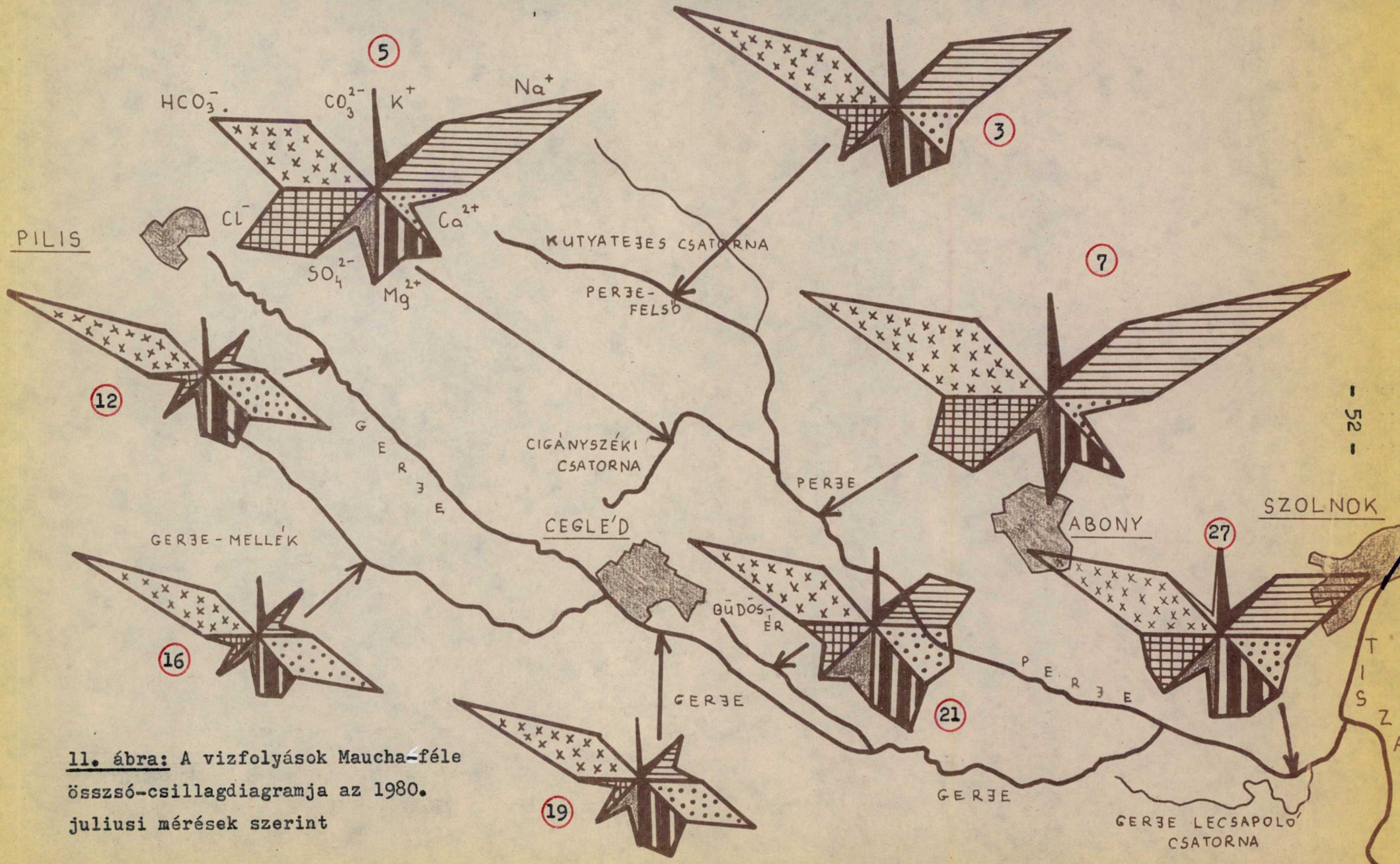
4.2.3. A vizsgálati eredmények összevetése a fontosabb vizkémiai és hidrobiológiai paraméterekkel

4.2.3.1. Halobitás

A halobitás a vizek biológiai szempontból fontos szervetlen kémiai adottságainak összessége /Felföldy 1980/. Jellemzése az összes oldott anyag tartalom mennyiségével, illetve az ionösszetétellel történhet.

A vizsgált vizfolyások közül a Perje főcsatorna tünik ki nagy mennyiségü oldott anyag /átlag 1500 mg/lit./, és nagy Na^+ /átlag 68 egyenérték %/ tartalmával. Az átlagos értékek alapján béta-alfa-mezohalóbikus viztipusba tartozik. A vizgyüjtő többi részén a sótartalom ennél kisebb értékü /11. ábra/. A Perje főcsatornában több olyan faj fordult elő, amelyek jellegzetes sótürő szervezetek -Diacyclops bisetosus /Dévai 1977/, illetve alkalmazkodnak a nagyobb sótartalomhoz is, igy pl. Metacyclops minutus /Dévai 1977/, Daphnia longispina, Simocephalus vetulus, Simocephalus exspinosus /Gulyás 1974/.

A vizgyüjtő terület többi részén még a Cigányszéki csatornára, ill. időnként a Gerje lecsapoló csatornára jellemző a Perjéhez hasonló halobitásfok, a többi vizfolyás sótartalma alacsonyabb /11. ábra/. Az összes oldott anyag tartalom átlagértékei alapján /2. táblázat/ a Gerje-mellék alfa-oligohalobikus, a Kutyatejes csatorna, a Perje-felső, a Gerje főcsatorna és a Büdösér pedig oligo-mezohalobikus viztipusba sorolható. Ezekben a



11. ábra: A vizfolyások Maucha-féle összsó-csillagdiagramja az 1980. juliusi mérések szerint

vizfolyásokban jellegzetes sóindikátor faj nem található, egy egy alkalommal fordultak elő a fent említett, a sótartalomhoz alkalmazkodó Cladocera szervezetek.

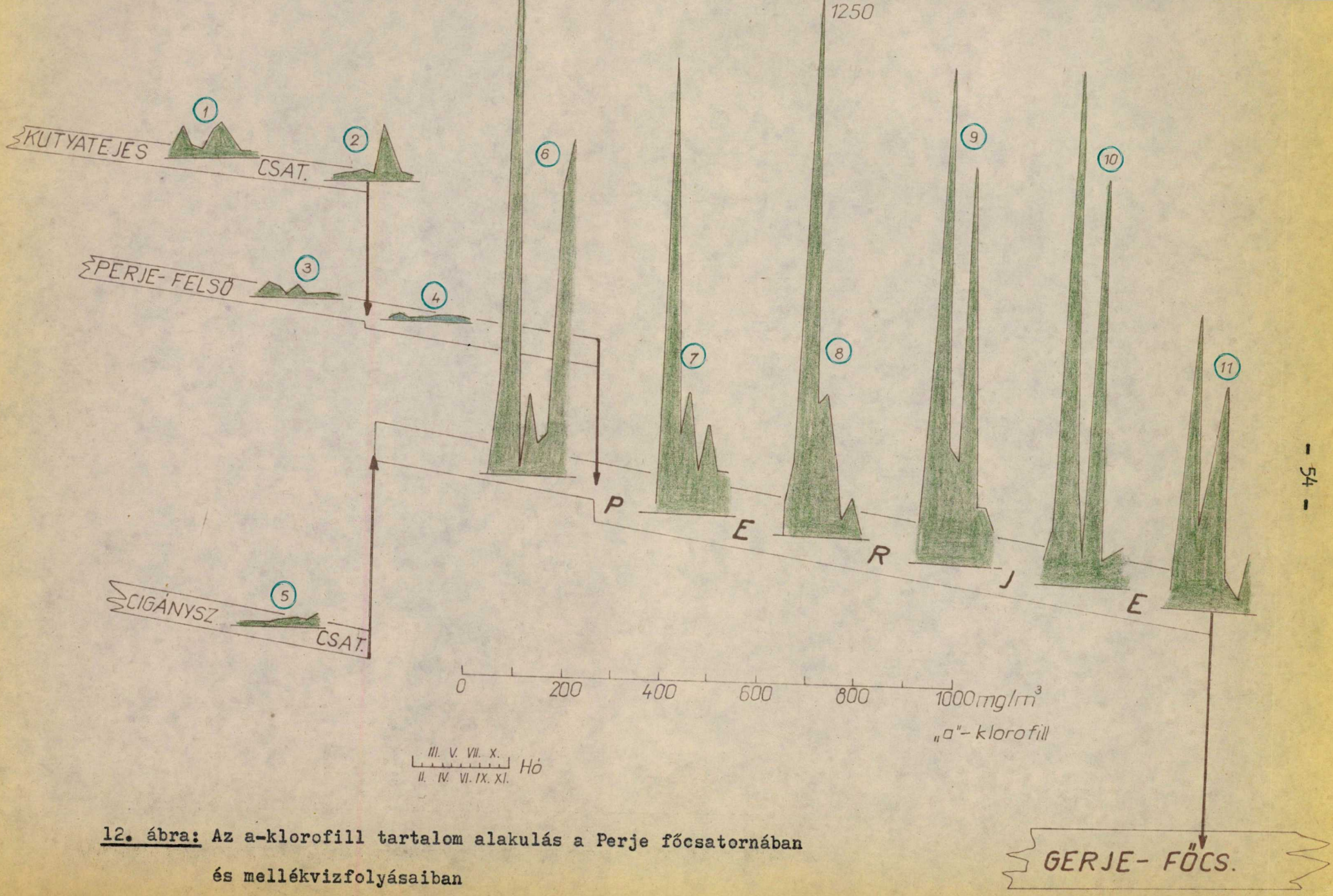
4.2.3.2. Trofitás

A vizi ekoszisztéma növényi szervesanyag termelésének erőssége /Felföldy 1980/. A gyakorlat számára a viz térfogategységében található a-klorofill mennyiség a trofitás mérőszámaként kínálkozik /Felföldy 1981/. A vizsgálatok során a trofitás mértékét a fotoszintetikus pigment, az a-klorofill tartalomból határoztuk meg. A vizgyüjtő terület két főcsatornája e tekintetben jelentősen eltér egymástól.

A Perje főcsatornában /12. ábra/ a trofitási viszonyok az eutróf-hipetróf állapot között változnak. A nagy fitoplankton produkció oka a Cigányszéki csatornán bejutó tetemes mennyiségü szervesanyag, mely a baktériumtömeg tevékenysége révén mineralizálódva hozzáférhetővé válik a növényzet számára. E viszonyok pedig kedvező tápanyagkínálatot jelenthetnek az algákat fogyasztó Rotatoria és Entomostraca szervezeteknek is.

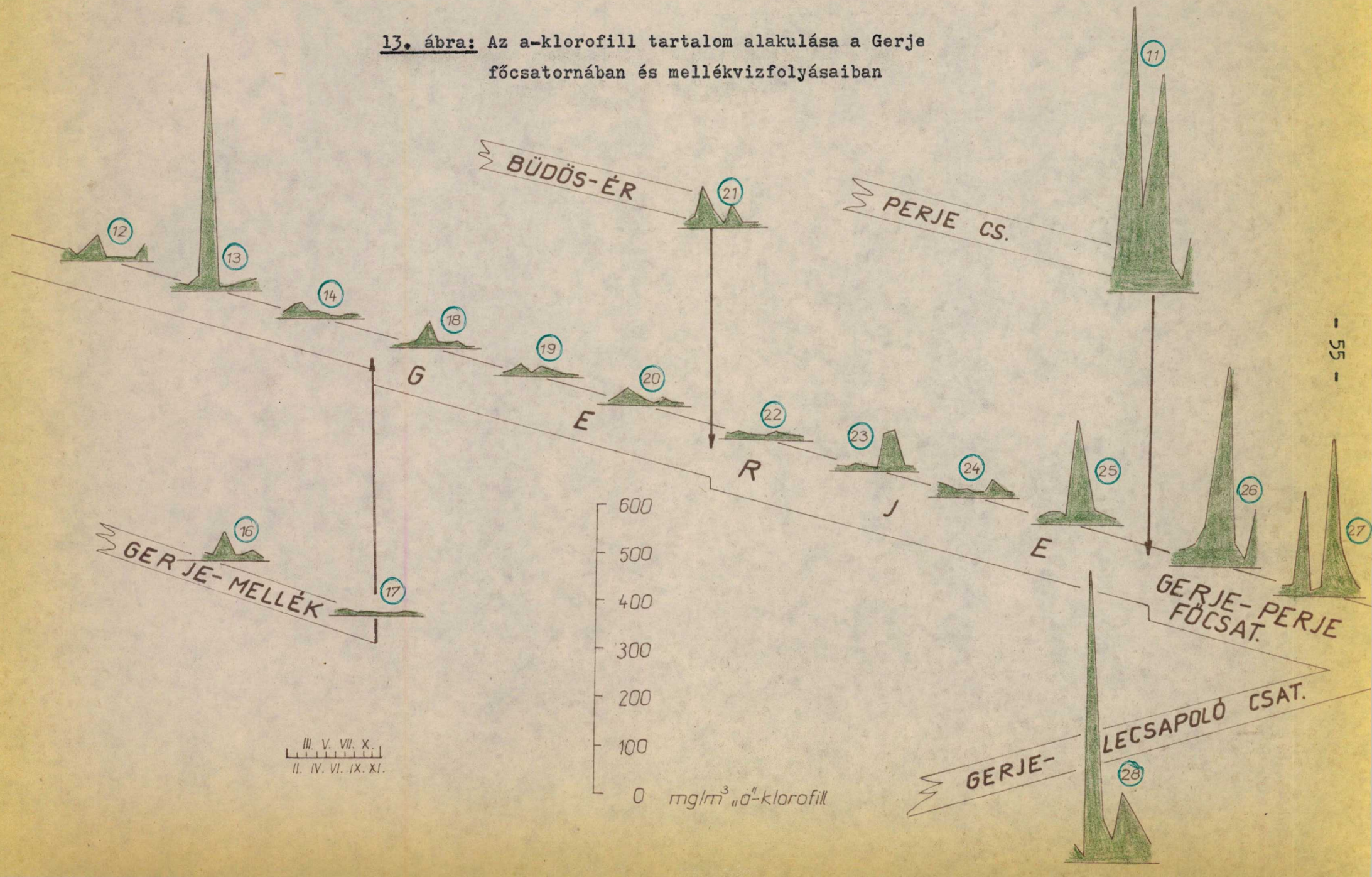
A Gerje főcsatorna esetében /13, ábra/ nem tapasztalható az a nagymértékü planktonikus eutrofizáció, amely a Perjénél megfigyelhető. Itt az allochton szennyezőhatás kisebb, mint az előbbi esetben, ritkábban alakul ki eutróf állapot / 50 mg/m³ feletti a-klorofill tartalom értékek/.

A mellékvizfolyások közül e tekintetben is a Gerje lecsapoló csatorna tünik ki, trofitási viszonyai politróf állapotot mutatnak. A többi csatorna aktuális trofitásfoka a Gerjéhez hasonlóan alakul.



12. ábra: Az a-klorofill tartalom alakulás a Perje főcsatornában és mellékvizfolyásaiban

13. ábra: Az a-klorofill tartalom alakulása a Gerje főcsatornában és mellékvizfolyásaiban



Az eutrofizálódás másik formája, amikor a vizben különböző hinárfajok, fonalas algagyepek, sás, gyékényfajok jelennek meg. A vizgyüjtő terület sok részén megfigyelhető ez a bentikus eutrofizáció /V. tábla 1, 2, 3./. A gazdag növényi makrovegetáció sok kerekesféregnek, kisráknak, egyéb szervezetnek nyujt kedvező élőhelyet.

A minták feldolgozása során több olyan faj is előfordult, melyek az eutróf környezetek indikátorai - Ceridaphnia laticaudata, Pleuroxus aduncus /Gulyás 1974/, Euchlanis dilatata, Keratella quadrata, Trichocerca spp. /Ruttner-Kolisko 1974/. Általában megállapitható, hogy a vizgyüjtő területen a növényzetet kedvelő, metafitikus szervezetek vannak tulsulyban a planktonikus életmódot folytató fajokkal szemben. A Rotatoria és Entomostraca faunára jellemzőek a dus növényi makrovegetációt, gazdag mocsári növényzetet kedvelő egyedek is - Colurella adriatica, Colurella uncinata, Euchlanis dilatata, Lecane lunaris, Trichotria pocillum, Alona guttata, Alona intermedia, Alonella excisa, Pleuroxus laevis, Macrocyclops fuscus, Megacyclops viridis stb.

4.2.3.3. Szaprobitás

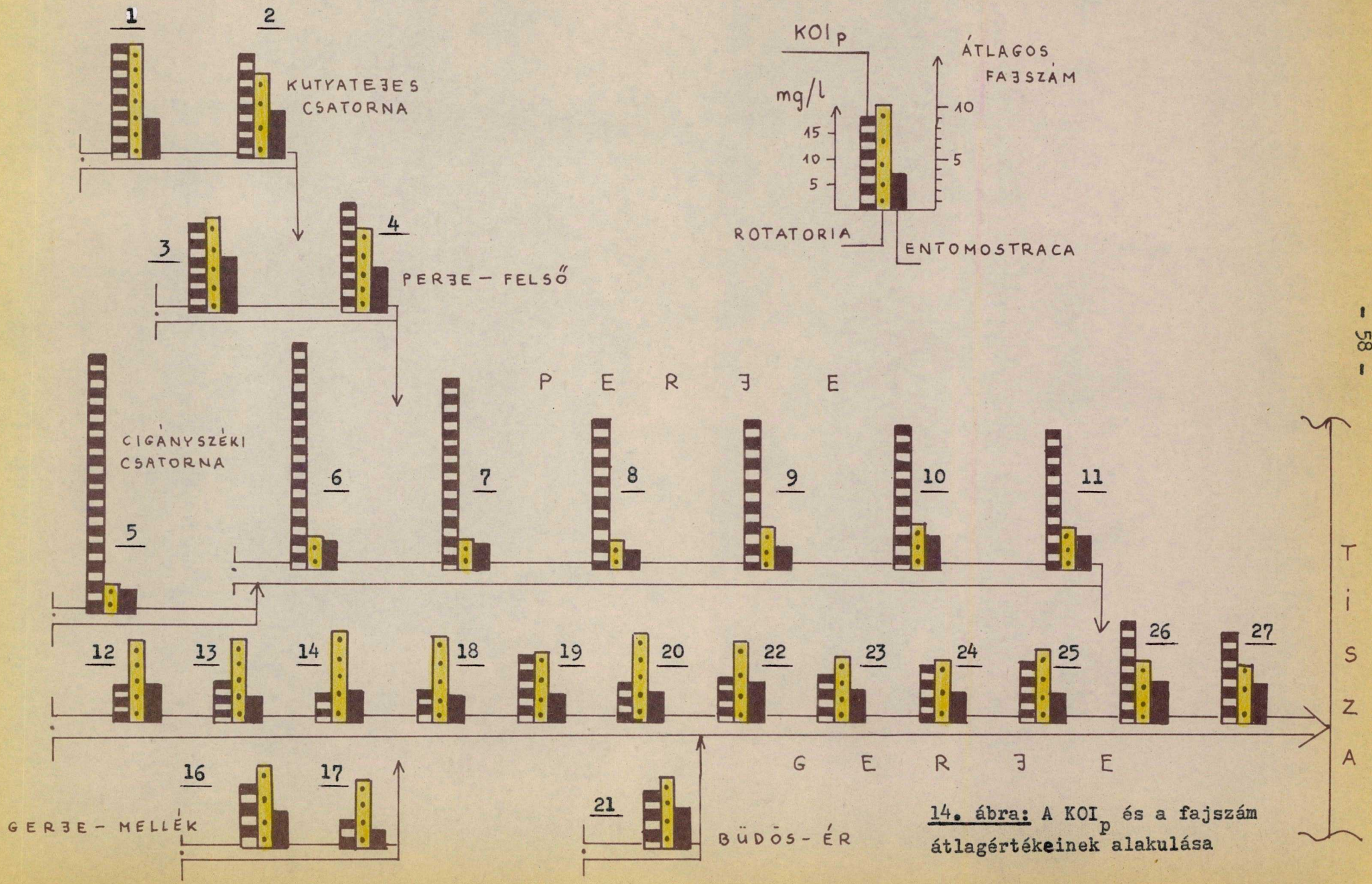
A vizi ekoszisztéma szervesanyag bontásának erőssége. A növényi szervesanyag termelés erőssége,- a trofitás, valamint a lebomlás erőssége,- a szaprobitás, a vizek anyag-energiaforgalmában egymást feltételező és kiegészitő folyamatok, egymással dinamikus egyensulyban vannak /Felföldy 1980/. Az élővizekbe jutó szervesanyagok ezt az egyensulyt eltolják a szaprobitás irányába, ezzel uj állapot alakul ki, a viz minősége romlik. A szaprobitás fokának megitélésére több módszer használatos, melyek közül legismertebbek a viz oldott O_2 készletének és a kémiai, ill. biológiai oxigénigények mérése /kémiai módszer/, valamint a vizben található élőlény állomány összetételének feltárása /ökológiai módszer/.

A vizsgálatok során összehasonlitottam az átlagos Rotatoria és Entomostraca fajszámot az átlagos kémiai oxigénigény értékekkel /14. ábra/. A savas kálimpermanganáttal mért kémiai oxigénigény /KOI_p/ arányos a vizben lévő oxidálható szervesanyag tartalommal. Mennyisége a Cigányszéki csatornában és a Perjében volt a legnagyobb mértékü, ugyanakkor itt található a legkevesebb fajszám. Ez arra utal, hogy ákét vizfolyásban szélsőséges, környezeti vizminőségi viszonyok vannak, melyhez csak kevés szervezet tud alkalmazkodni. A vizgyüjtő többi csatornájában már kedvezőbb állapotok vannak, az átlagos fajszám értéke a változatosabb, gazdagabb élővilág kialakulását mutatják. A vizgyüjtő terület eltérő vizminőségü, szennyezettségü szakaszait jól szemlélteti az összes baktériumszám mennyisége is /15. ábra/.

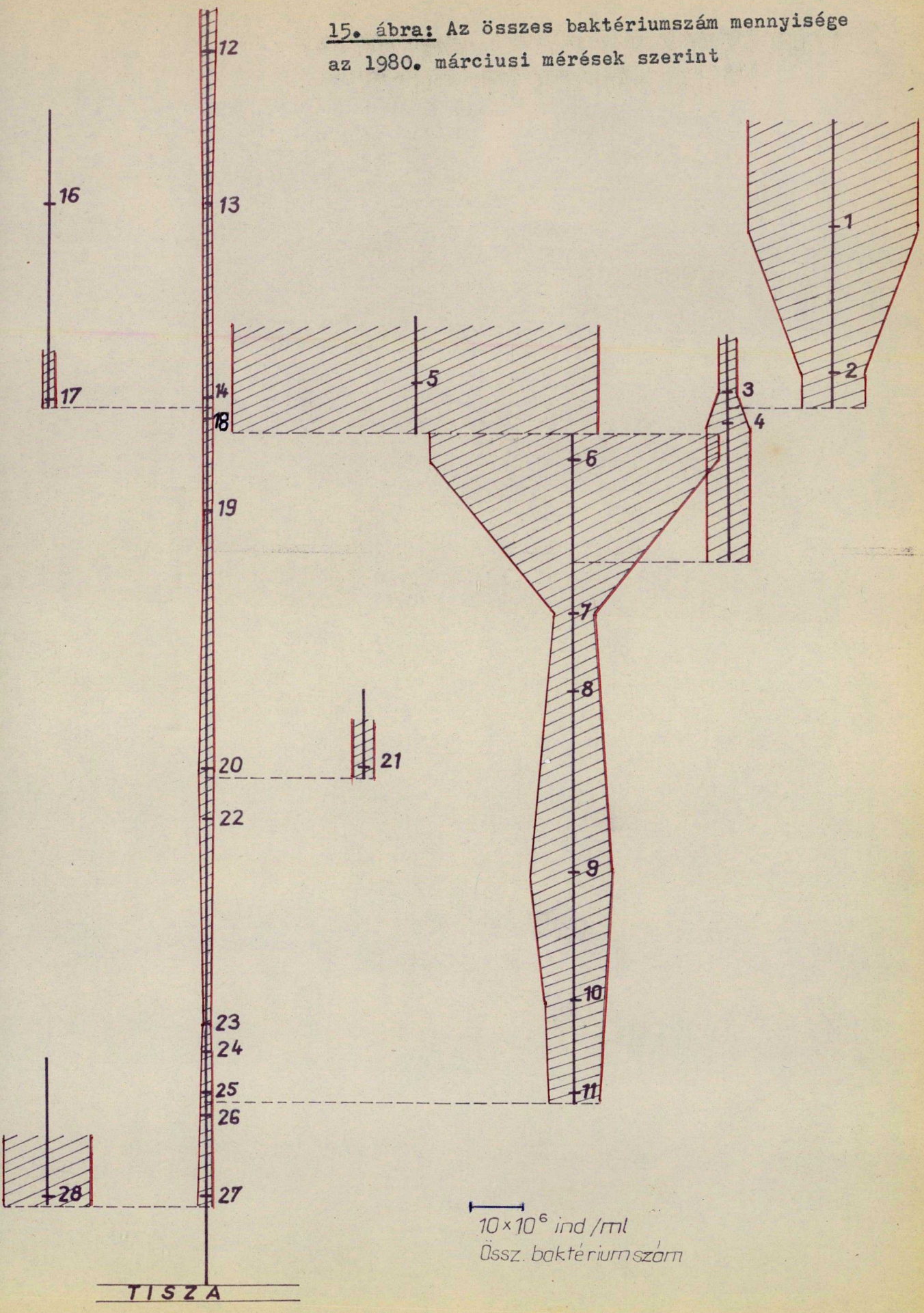
A fajösszetétel alapján szintén jól elkülönithatők a vizgyüjtőrendszer különböző vizminőségü területeti. Az egyes vizfolyásokban előforduló jellemző szaprobiológiai indikátor szervezetek a következők voltak:

Perje főcsatorna: Brachionus rubens, Brachionus urceolaris, Epiphanes senta, Rotaria spp., Daphnia magna, Moina rectirostris. E fajok az alfa-mezoszaprób és poliszaprób zónák indikátorai /Sladecek 1963, 1968, KGST 1976/.

Gerje főcsatorna és kisebb mellékvizek: Colurella dariatica, Lecane clostarocerca, Notholca acuminata, Trichotria pocillum, Alona intermedia, Alonella excisa, Alonella exigua, Macrocyclops distinctus. Az irodalmi értékek szerint e fajok elsősorban az oligoszaprób zónában fordulnak elő /Sladecek 1963, 1968, KGST 1976/, bár mintáinkban több alkalommal megtalálhatók a kissé szennyezettebb területeken is. /Hazai felszini vizeink közül egyébként is kevés az oligoszaprób minőségü! - a szervezetek adaptálódnak a megváltozott feltételekhez is!/. E vizfolyásokban további jellemző fajoknak bizonyultak: Lophocharis salpina, Euchlanis dilatata, Testudinella patina, több Lepadella és Cephalodella faj, amelyek a béta-mezoszaprób környezet indikátor szervezetei.



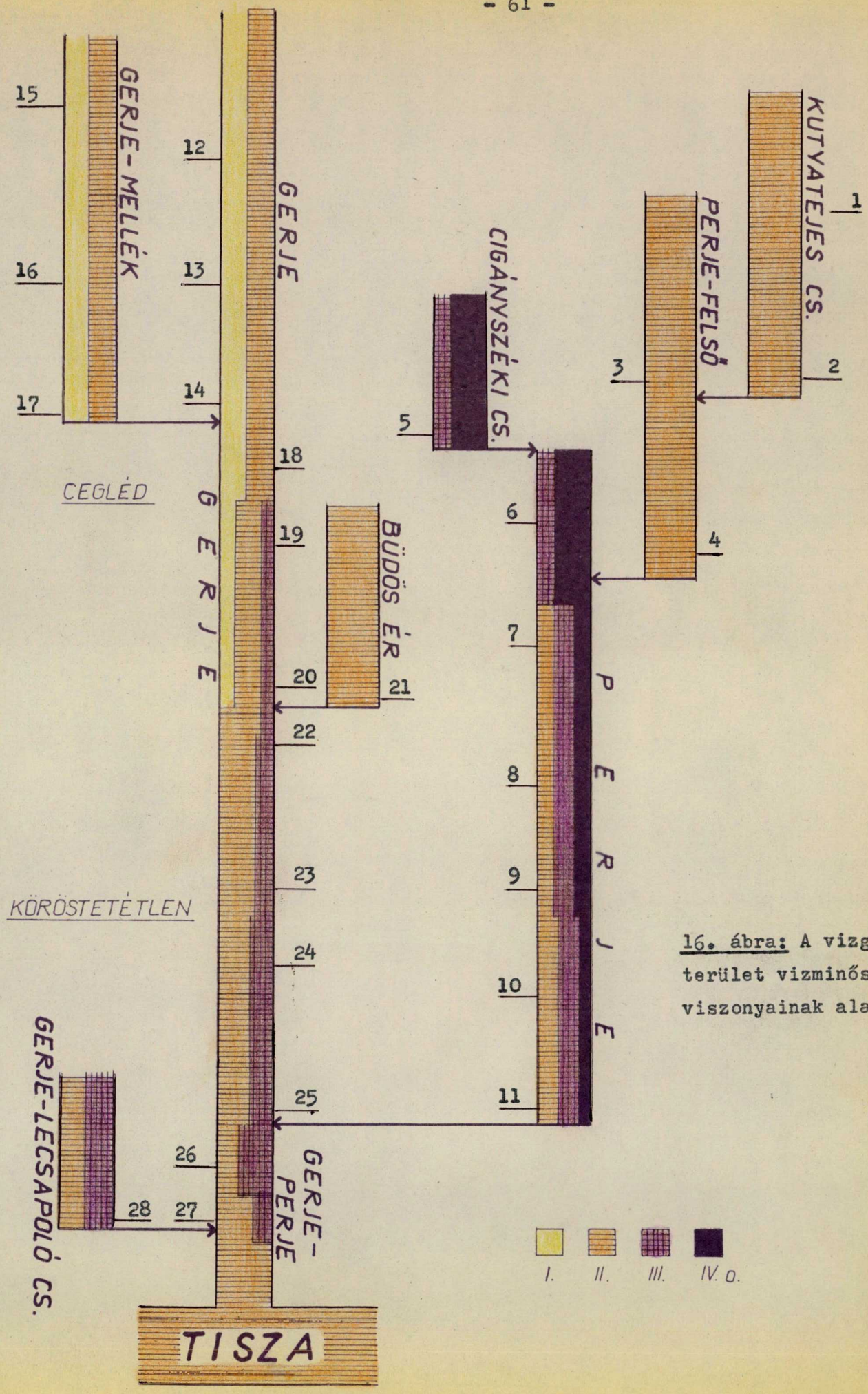
14. ábra: A KOI_p és a fajszám átlagértékeinek alakulása



15. ábra: Az összes baktériumszám mennyisége az 1980. márciusi mérések szerint

Az előforduló Rotatoria és Entomostraca fauna, a fajösszetétel, valamint egyéb vizsgálati eredmények szerint a vizgyüjtőrendszerben a legkülönbözőbb szaprobiológiai állapotú területek megtalálhatók /16. ábra/.

A legszennyezettebb a Cigányszéki csatorna, amely alfa-mezo, és poliszaprób állapotú, III.-IV. osztályú vizminőséggel. Ugyancsak ez jellemző a Perje főcsatorna felső szakaszára /6.mv. hely/ ami a Cigányszéki csatorna hatásából következik. A főcsatorna további területein a trokolat felé haladva a vizminőség javulása figyelhető meg. A természetes tisztulás eredményeként a szaprobitás viszonyok javulnak, nagyobb arányban már a béta-alfa mezoszaprób állapot, II. osztályu vizminőség is megfigyelhető. A Kutyatejes csatorna és a Perje-felső a vizsgálati időszak alatt béta, és béta-alfa mezoszaprób tipusú, II. osztályu volt. A Gerje-mellék és a Gerje főcsatorna felső szakasza /12.-18. mv. helyek/ I.-II. osztályu minőségü, oligo-béta és béta-mezoszaprób viszonyok jellemzőek. A főcsatorna középső szakasza a ceglédi szennyvizek /19, 20. mv. hely/, a Büdös-ér alatt /22. mv. hely/ valamint egyéb környezeti szennyeződések hatására /23, 24, 25. mv. helyeken/ II.-III. osztályúvá válik, szapróbitása a béta és az alfa-mezoszaprób kategóriák között változik. A Perje torkolata alatt /26. mv. hely/ a vizminőség további romlása figyelhető meg. A Gerje lecsapoló csatorna II.-III. osztályú, általában a béta és az alfa-mezoszaprób állapotok jellemzőek. A terület vizeit összesitő Gerje-Perje Közös főcsatorna a tiszai torkolatig még valamelyest tisztul, s a vizgyüjtőről átlagosan II. osztályú, béta,-és béta-alfa-mezoszaprób jellegü viz kerül a Tiszába, bár néhány esetben ennél szennyezettebb állapot is mérhető.



16. ábra: A vizgyüjtő terület vizminőségi viszonyainak alakulása

5. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

5.1. A terület Rotatoria és Entomostraca faunája

A közel egy éves időszakot átfogó vizsgálati adatsor alapján a vizgyüjtő terület Rotatoria és Entomostraca faunájára vonatkozó eredményeket a következőkben lehet összefoglalni:

A zooplankton szervezetek között a tipikus planktontagok elsősorban a tavaszi didőszakban fordulnak elő. A növényi makrovegetáció kifejlődése után legnagyobb arányban a dus növényzetet kedvelő metafitikus, litorális régióra jellemző fajok találhatók meg az egyes vizfolyásokban. A vizgyüjtő sajátsága, hogy a kevés vizmennyiség, kis vizmélység, könnyen felkavarodó, szervesanyagban, detrituszban gazdag iszapos alzat következtében a bentikus szervezetek gyakrabban bekerülnek a mintákba, mint a nagyobb vizek vizsgálata esetén.

A vizsgált területen tehát a kisvizi jelleg, a növényi makrovegetáció térhóditása, egyes helyeken a politróf, hipertróf környezet azt eredményezi, hogy a vizsgált csatornákban keverten jelennek meg a planktonikus, a bentikus, valamint domináns arányban a dus növényzetet kedvelő szervezetek. A Rotatoria és Entomostraca faunát tehát e három élettér sajátos összetételü állománya jellemzi.

Fajösszetétel és fajszám tekintetében a Rotatoria fauna gazdagabb, változatosabb, mint az Entomostraca csoport. A fajok vizfolyások szerinti előfordulása, megoszlása döntő mértékben a szennyezéstől függ. A tisztább, kedvezőbb vizminőségü mellékvi-

zekben és a Gerje főcsatornában a változatos összetétel, sokféle szervezet jellemző, melyek elsősorban az oligo-béta és a béta-mezoszaprób zónák indikátorai. A legszennyezettebb Cigányszéki csatornában, valamint a vizminősége által jelentősen meghatározott Perje főcsatornában az egész területhez képest kevesebb faj fordult elő, s elsősorban az alfa-mezoszaprób és ehhez közeli zónák indikátor szervezetei találhatók meg.

A szaprobiológiai fajlistákban közölt indikátor értékek nem minden esetben felelnek meg a vizgyüjtőn megfigyelt előfordulási helyeknek. Oligoszaprób indexszel /S=1,0-1,4/ jelzett szervezetek közül több megtalálható a területen,méghozzá nem is szórványosan, hanem jellemző fajokként. Hazai viszonyaink között pedig már nagyon kevés helyen maradt meg ilyen minőségü vizi környezet, területünkön csak esetlegesen, néhány alkalommal van, de tartósan nem jellemző. Az ilyen indikátorfajok előfordulása valószinüleg nem is a szervesanyag tartalomtól, hanem a tápanyagtól /trofitásfok/ ill. az alzat meglététől vagy hiányától függ, pl. a Colurella adriatica, Lecane closterocerca, Lecane hamata, Lepadella patella esetében. Ugyancsak megfigyelhető a béta-mezoszapróbnak tartott szervezetek előfordulása ennél szennyezettebb vizminőségü területeken is, pl. a Bosmina longirostris tömeges megjelenése a Cigányszéki csatornában /IX. hó/.

Az eredmények alapján, illetve más területeken végzett vizsgálatok, korábbi adatok /Zsuga 1975, 1975/a, 1981/ is azt bizonyitják, hogy a jelenlegi "S"-index értékeket fenntartásokkal lehet alkalmazni, vagy különböző számitásokhoz felhasználni. Szükségesnek látszik az eredetileg cseh, lengyel, és szovjet vizekre /Sladeček 1963, 1968, KGST 1976, Atlasz szaprobhih organizmos 1977/, más vizminőségi adottságok mellett megállapitott szaprobiológiai értékek felülvizsgálata, a hazai

viszonyokkal való összehasonlitása, a jelenleg rendelkezésre álló magyarországi előfordulási adatok alapján az értékek esetleges módositása. Feltehető az is, hogy a szervezetek már bizonyosan alkalmazkodtak a megváltozott, általánosan szennyezettebb környezeti viszonyokhoz.

A vizgyüjtő területen a gyakori szervezetek mellett előfordultak a hazai faunánkban ritkábbnak számitó fajok is, általában kis egyedszámban. Ezek a következők voltak: Colurella colurus, Epiphanes senta /nagy egyedszámban/, Eudactylota, eudactylota, Lecane elsa, Lecane pyriformis, Lepadella nympha, Mytilina compressa, Testudinella elliptica, Testudinella patina f. trilobata, Testudinella truncata, Cyclops vicinus kikuchii, Diacyclops crassicaudis, Macrocyclops ditinctus.

5.2. A vizgyüjtő terület vizfolyásainak minősége

A területen a legtisztább viztől a legszennyezettebbig minden tipus megtalálható. A legjobb vizminőségü szakaszok a Gerje-mellék, a Gerje főcsatorna felső szakasza, kissé szennyezettebb a Kutyatejes csatorna és a Perje-felső. A Gerje főcsatornára Cegléd térségében és a Büdös-ér alatt némely időszakban kedvezőtlenebb állapotok állapotok jellemzőek. A terület egyértelmüen legszennyezettebb vizfolyása a folyamatos és nagymértékü szervesanyag mennyiség miatt a Cigányszéki csatorna, amely jelentősen befolyásolja a Perje főcsatorna vizminőségét is. A vizgyüjtő területen jelenleg e két vizfolyás szennyezőanyag terhelése döntő mértékben meghatározza a Tiszába jutó viz minőségét.

Trofitás szempontjából fontos a növényi tápanyagtartalom alakulása. A mellékvizek közül a Kutyatejes csatorna és a Perje felső csatorna általában eutróf tipusu. A Perje főcsatornára a biológiailag hozzáférhető szervesanyagok bomlásából, a nagy mennyiségü ásványi tápanyag hatására politróf-hipertróf viszonyok jellemzőek. A Gerje-mellék és a Gerje főcsatorna N- és P tartalma kevesebb, az aktuális trofitásfok mezotróf, mezo-eutróf szintet ér el. Összességében a vizgyüjtő területről a Gerje-Perje Közös főcsatornán keresztül a Tiszába eutróf ill. eupolitróf jellegü viz kerül.

Bakteriális szennyezettség tekintetében szintén a Cigányszéki csatorna és a Perje főcsatorna a legrosszabb minőségü, s az egész területre vonatkozóan e két vizfolyás meghatározó jellegü.

5.3. Javaslatok a vizminőségi viszonyok javitására

A vizgyüjtő területről a Tiszába a KGST vizminőségi kategóriák szerint átlagosan III.-IV. osztályú viz kerül, ezért szükséges a vizminőség javitása, a vizminőség további romlásának megakadályozása. E cél érdekében a jelenlegi pénzügyi helyzetet, a beruházási, üzemelési, fenntartási költségeket, a gazdaságossági szempontokat figyelembe véve a következők jelenthetnek megoldást:

- A jelenleg tulterhelt Cegléd városi szennyviztelep kapacitásának bővitése, a terveknek megfelelően a tisztitott viz biztonsági nyárfás területen történő elöntözésének megvalósitása. Ezzel jelentős mértékben csökkenne a Cigányszéki csatorna és a Perje főcsatorna szennyezőanyag terhelése.

- A Ceglédi Konzervgyár és a Köröstetétleni Tejüzem szennyvíztisztitóit a hatékonyság fokozása érdekében célszerü korszerüsiteni. A többi üzem esetében a meglévő tisztitók gondosabb üzemelésével, a karbantartási munkák időben történő elvégzésével a hatásfokot növelni lehet.

- Az olyan tisztitóknál, amelyek időben változó minőségü, ill. mennyiségü szennyvizet fogadnak, a lökésszerü terhelések csökkentése megoldható kiegyenlitő tározók épitésével.

- A területen lévő nagyüzemi állattartó telepek higtrágya elhelyezését továbbra is a jelenlegi öntözéses módon kellene folytatni, kerülni kelle a csatornákba való szippantókocsis leüritéseket.

- A mütrágyák megfelelő időben és csak a szükséges adagokban való kiszórásával, körültekintő alkalmazásával jelentősen csökkenthető az eutrofizációt fokozó diffuz szennyezés.

Mindezen megoldások a Cegléd városi szennyviztelep bővitésének beruházását kivéve kis költséggel, megvalósithatók, és ugyanakkor pénzben nem kifejezhető értékü pozitiv vizminőségi változásokat eredményeznének.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Doktori értekezésemben a Gerje-Perje vizgyüjtőrendszer Rotatoria és Entomostraca faunájának vizsgálatáról számolok be. A 892,5 km^2 - es terület Pilis-Tápiószentmárton-Cegléd-Törtel-Abony-Tószeg térségében található. Szerepe belvizlevezetés, kis mértékben öntözés, valamint a terület szennyvizeinek elvezetése. Egyes vizfolyás szakaszok a nagy szennyezőanyag terhelés miatt rendkivül kedvezőtlen minőségüek. A térség vizei a Gerje-Perje Közös főcsatornán keresztül a Tiszába kerülnek a jobb oldali 327,4 fkm-es szelvényben.

A mintavételekre 1980-ban, februártól novemberig, átlagosan havi gyakoriséggal került sor, 28 mintavételi helyen. Összesen 221 tartósitott mintát dolgoztam fel, néhány esetben kiegészitve élő minta vizsgálatával. A területről 76 Rotatoria, 25 Cladocera és 19 Copepoda fajt határoztam meg. A hazai elterjedést tekintve gyakori szervezetek mellett 13 ritkább faj is megtalálható volt. A vizgyüjtő területen a Rotatoria fauna a változatosabb fajszám és fajösszetétel tekintetében is.

A zooplankton fauna minőségi és mennyiségi viszonyainak alakulására az időjárási tényezők mellett /hőmérséklet, szél, csapadék stb./ nagy hatással van a vizfolyások szennyezőanyag terhelése is. A területen a legtisztább viztől a legszennyezettebbig minden tipus megtalálható, ennek megfelelően a fajszám, fajösszetétel, egyedszám is változatosan alakul. A zooplankton elemek között a szervesanyag tartalomtól függően több szaprobiológiai zóna jellegzetes indikátora megfigyelhető. Egyes esetekben azonban az irodalmi "S"-index értékek nem

felelnek meg a vizgyüjtőn tapasztalt előfordulási helyeknek, általában a szennyezettebb területeken is megtalálhatók.

A vizgyüjtő Rotatoria és Entomostraca faunáját nagymértékben meghatározza a kisvizi jelleg, a detrituszban gazdag iszapos alzat, a növényi makrovegetáció térhóditása, egyes helyeken az eutróf-hipertróf környezet. A vizfolyásokban ennek következtében a planktonikus elemek kis aránya, a bentikus szervezetek gyakoribb megjelenése, s a dus növényzetet kedvelő, litorális régióra jellemző fajok tulsulya figyelhető meg, e három biotóp tagjainak sajátos összetételü állománya alakul ki.

A terület Rotatoria és Entomostraca faunájának vizsgálati eredményei jól egyeznek a fontosabb vizkémiai /sótartalom, növényi tápanyag -N, P- tartalom, szervesanyag, oxigénviszonyok/ és hidrobiológiai paramétereke /halobitás, trofitás, szapróbitás/ alakulásával.

A vizsgálati eredmények szerint a területről átlagosan,/valamennyi paramétert figyelembe véve/ III.-IV. osztályu viz kerül a Tiszába, ezért szükséges a vizminőség javitása, s további romlásának megakadályozása. E cél érdekében néhány olyan megoldást javaslok, amelyek viszonylag kis költségráforditással megvalósithatók, s várhatóan pozitiv változásokat eredményeznek.

József Attila Tudományegyetem Könyvtára SZEGED

I R O D A L O M J E G Y Z É K

1. Aradi Cs., Dévai Gy., Fintha I., Horváth K., Bancsi I., B.Tóth M., Ötvös J.: /1975/ : Tanulmányok Haláp élővilágáról. Különlenyomat a Debreceni Déri Muzeum 1974. évi könyvéből 63-83.

2. Atlasz szaprobnih organizmos /1977/. Moszkva

3. Ábrahám A., Horváth A., Megyeri J. /1956/ : Hidrobiológiai vizsgálatok a Szilvás patak vizgyüjtőjén. Állattani Közlemények XLV. kötet 13-24.

4. Ábrahám A., Biczók F., Horváth A., Megyeri J. /1956/a/ : Hidrobiologische und faunistische Studien im südwestlichen Teile des Bükk-Gebirges. Acta Biol. Szeged 2. 137-154.

5. Ábrahám A., Biczók F., Megyeri J. /1957/: Hidrobiologische Untersuchungen am östlichen Teile des Bükk-Gebirges. Acta Biol. Szeged 3. 55-79.

6. Ábrahám A., Biczók F., Megyeri J /1959/: Vergleichende faunistische Untersuchungen in den Kleingewässer des Bükk-Gebirges. Acta Biol. Szeged 5/3-4. 201-214.

7. ÁbrahámA., Biczók F., Megyeri J. /1960/: Összehasonlitó faunisztikai vizsgálatok a Bükk-hegység kisvizeiben. Különlenyomat a Szegedi Ped. Főisk. Évk.109-125.

8. Bancsi I. /1972/: Rotatoria tanulmányok a sárospatak-végardói Bodrog hullámtéren. Doktori értekezés. Debrecen

9. Bancsi I. /1976/: Results of the zooplankton investigation of the bay at Abádszalók. Tiscia Szeged XI. 93-98.

10. Bancsi I. /1976/a/: Zooplankton investigation in an experimental area at the Kisköre River Barrage. Tiscia Szeged XI. 59-65.

11. Bancsi I. /1956/b/: Zooplankton investigation of the bay at Abádszalók. Tiscia Szeged XI. 119-124.

12. Bancsi I. et al. /1978/: Limnological characteristics of the Tisza stretch at Kisköre dam in 1975. Tiscia Szeged XIII. 83-95.

13. Bancsi I., Bancsi I.-né, Dombos L., Gombás I.-né, Szabó M.-né, Waijand J., Zsuga K. /1980/: Kisvizgyüjtők vizminőségvizsgálata I. A Gerje-Perje vizgyüjtő területén végzett vizsgálatok eredményei. Összefoglaló jelentés, Szolnok.

14. Bancsi I. /1980/a/: Magyarország kerekesférgei I. Szervezettan és a genusok határozó kulcsa. Kézirat, Szolnok

15. Bancsi I. /1980/b/: The Rotatoria fauna of the flood-plain of the Bodrog at Sárospatak. Tiscia Szeged XV. 61-92.

16. Benedek P., Literáthy P. /1979/: Vizminőségszabályozás a környezetvédelemben. Budapest, 7-10.

17. Benedek P., Valló S. /1976/: Viztisztitás- szennyviztisztitás zsebkönyv. Budapest, 15-27.

18. Bogárdi J. /1975/: Környezetvédelem-vizgazdálkodás. Korunk tudománya sorozat Budapest, 104-108.

19. Bothár A. /1968/: Untesuchungen des Donauplanktons an Entomostraca während der grossen Überschwemmung im Jahre 1965. Annal. Univ.Sci. Budapest, 9-10, 87-98.

20. Bothár A., Ponyi J. /1968/a/: Informatory investigations about qualitative and quantitative conditions of the Crustacean plankton of the Danube section near Alsógöd. Annal. Univ. Biol. Tihany, 35. 117-126.

21. Carlin B. /1943/: Die Planktonrotatorien des Motalaström Lund.

22. Daday J. /1884/: Adatok a Balaton-tó faunájának ismeretéhez. Mat.Term.Tud.Ért. 3. 160-164.

23. Daday J./1885/: Adatok Magyar-és Erdélyország néhány édesvizi medencéjének nyilttükrü faunájához. Orvos-Term. Tud. Ért. VII/2. 227-250.

24. Daday J. /1885/a/: Uj adatok a kerekesférgek ismeretéhez. Mat. Term. Tud. Közl. XII/2. 17-44.

25. Daday J. /1891/: Adatok Magyarország édesvizi mikroszkópos faunájának ismeretéhez. Ter.Tud.Füz. 14. 16-31.

26. Daday J. /1894/: Adatok az alföldi szikes vizek mikrofaunájának ismeretéhez. Mat.és Term.Tud.Ért. XII. 10-43.

27. Daday J. /1894/a/: Ujabb adatok a Balaton mikrofaunájának ismeretéhez. Mat.Term.Tud.Ért. 12. 128-134.

28. Daday J. /1918/: Crustacea - Fauna Regni Hungariaea, Budapest, 1-5.

29. Dévai I./1971/: Cladocera és Copepoda tanulmányok a Sárospatak-végardói Bodrog hullámtér vizeiben. Doktori értekezés, Debrecen.

30. Dévai I. /1977/: Az evezőlábu rákok /Calanoida és Cyclopoida alrendjeinek/ kishatározója. VHB.5. Budapest.

31. Die Süsswasserfauna Deutschlands /1961/: Stuttgart, H:10-14.

32. Dobolyi E. /1976/: A nitrogén szerepe és jelentősége a vizi ekoszisztémában. VMGT 77. Budapest, 18-23, 33-59, 133-136.

33. Donner J. /1965/: Ordnung Bdelloidea /Rotatoria, Rädertiere/ Berlin.

34. Egységes vizminőségi kritériumok és normák, valamint osztályozásuk elve /1964/. OVH Budapest, 1-18.

35. Felföldy L. /1980/: A biológiai vizminősités VHB 9. Budapest

36. Felföldy L. /1981/: A vizek környezettana. Általános hidrobiológia Budapest, 131., 197.

37. Felföldy L.-Tóth L. /1970/: A mezőgazdaság kemizálásának hatása a vizgazdálkodásra II. VMGT 25. Budapest, 7-42, 49-69.

38, Flössner D. /1967/: Beitrag zur Kenntnis der Cladoceren und Copepodenfauna des Donaudeltas. Limnologica, B.5.H.2. Berlin, 223-250.

39. Gulyás P. /1972/: Zooplankton vizsgálatok a Velencei-tavon. Vizmin. és Viztech. Kut. Eredm. 2. 56-82.

40. Gulyás P. /1974/: Az ágascsápu rákok /Cladocera/ kishatározója VHB.2. Budapest

41. Hajdu L. / 1977/: Planktonalgák az elsődleges termelésben. Hidrobiol. Továbbképző Tanf. Tihany, 103-110.

42. Hajdu L. /1977/a/: Szemelvények az algakutatás eredményeiből, feladataiból. A biol. aktuális problémái sorozat 10. köt. Budapest, 86-101.

43. Hamar J.-Bancsi I. /1976/: Diurnal plankton investigation in an experimental area, in the rearch of the Kisköre River Barrage. Tiscia Szeged, XI. 125-128.

44. Idris B.A.G.-Fernando H. /1981/: Cladocera of Malaysia and Singapore with new records, redescriptions, and remarks on some species. Hydrobiologia 77. 233-256.

45. Kertész Gy. /1956/: The Rotifers of the Periodical Waters of Farmes. Acta Zool. Hung. 2. 339-358.

46. Kertész Gy. /1960/: Die Rotatorien des Péteri-Seen. Annal. Univ. Sci. Bp. Lorando Eötvös Biol. 3. 243-251.

47. KGST Egységes vizvizsgálati módszerek III. Biol. módszerek. /1976/: VITUKI, Budapest, 218-243.

48. Kovács M. /1975/: A környezetvédelem biológiai alapjai Budapest, 47-59, 112-133.

49. Megyeri J. /1950/: A Szegedi Fehér tó Entomostraca rákjai. Hidrol. Közl. 30. 127-129.

50. Megyeri J. /1950/a/: Faunisztikai és biológiai megfigyelések a szegedi Nagyszésóstavon. Annal. Biol. Univ. Szeged. 327-335.

51. Megyeri J. /1955/: Planktonvizsgálatok a Tisza szegedi szakaszán. Hidrol. Közl. 35. 280-292.

52. Megyeri J. /1957/: Planktonvizsgálatok a Felső-Tiszán. Szegedi Ped. Főisk. Évk. 67-84.

53. Megyeri J. /1958/: A Szelidi-tó Crustacea planktonja. Szegedi Ped. Főisk .Évk. 73-81.

54. Megyeri J. /1958/a/: Hidrobiológiai vizsgálatok a bugaci szikes tavakon. Szegedi Ped. Főisk. Évk. 83-101.

55. Megyeri J. /1958/b/: Hidrobiológiai vizsgálatok két tőzegmoha-lápon. Szegedi Ped. Főisk. Évk. 103-119.

56. Megyeri J.:/1959/: Az alföldi szikes vizek összehasonlító hidrbiológiai vizsgálata. Szegedi Ped. Főisk.Évk. 91-170.

57. Megyeri J. /1959/a/: Comparative plankton investigations in the River Tisza Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 3. 21.

58. Megyeri J. /1961/: Összehasonlító hidrofaunisztikai vizsgálatok a Tisza holtágain. Szegedi Ped. Főisk.Évk. 121-133.

59. Megyeri J. /1962/: Adatok a nagybárkányi és a siroki Sphagnum-lápok vizi faunájának ismeretéhez. Szegedi Ped. Főisk. Évk. 115-125.

60. Megyeri J. /1963/: Ásott kutak hidrofaunisztikai vizsgálata. A Szegedi Tan.képző Főisk. Tud. Közl. 149-175.

61. Megyeri J. /1963/a/: Vergleichende hidrofaunistische Untersuchungen an zwei Natrongewässern. Acta Biol. Szeged 207-218.

62. Megyeri J. /1965/: Adatok a Baláta tó vizi faunájának ismeretéhez. A Szegedi Tan.képző Főisk. Tud. Közl. 105-114.

63. Megyeri J. /1965/a/: Összehasonlító hidrobiológiai vizsgálatok a Keleméri és az Egerbaktai Sphagnum lápokon. A Szegedi Tan.képző Főisk. Tud. Közl. 115-121.

64. Megyeri J. /1969/: Hydrofaunistische Untersuchungen der Sümpfe des Waldes zu Zsombó. Móra F. Muzeum Évkönyv 1. 257-268.

65. Megyeri J. /1971/: A Tisza mezozooplanktonja II. Entomostraca. Acta Acad. Paed. Szeged, 99-110.

66. Megyeri J. /1972/: Zooplankton vizsgálatok a Tisza mellékfolyóin. Acta Acad. Paed. Szeged, 63-73.

67. Megyeri J. /1973/: Összehasonlító zooplankton vizsgálatok három szikes tavon /Dongér-tó, Őszeszék, Kakasszék/. A Szegedi Tan.képző Főisk. Tud. Közl. 63-84.

68. Nógrádi T. /1956/: Adatok a Fülöpszállás környéki szikes tavak limnológiájához. Hidr.Közl. 36/2. 130-137.

69. Odum H.T. /1959/: Fundamentals of ecology

70. Ponyi J. /1956/: A balatoni hínárosok Crustaceáinak vizsgálata. Állattani Közl. 45/3-4. 107-121.

71. Ponyi J. /1956/a/: Az Alföld szikes vizeinek Diaptomus fajai. Állattani Közl. 45/3-4. 184.

72. Ponyi J. /1966/: Tájékozódó vizsgálatok a Balaton nyilt vize iszaplakó rákjainak minőségi és mennyiségi viszonyairól. Annal. Biol. Tihany, 33. 177-192.

73. Rudescu L. /1960/: Fauna Republici Populare Romine. Trochelminthes V.II.F.II. Rotatoria

74. Ruttner-Kolisko A. /1974/: Plankton Rotifers Biology and Taxonomy. Die Binnengewässer XXVI/1. Stuttgart

75. Sebestyén O. /1953/: Mennyiségi planktontanulmányok a Balatonon II. Évtizedes változások. Annal. Biol. Tihany, 21. 63-89.

76. Sebestyén O. /1960/: Horizontális planktonvizsgálatok a Balatonon I. Tájékozódás a planktonrákok horizontális elhelyezkedéséről. Annal. Biol. Tihany,27. 115-130.

77. Sebestyén O. /1963/: Bevezetés a limnológiába. Budapest

78. Sladeček V. /1963/: A guide to limnosaprobical organizms. Sbornik Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Techn. Vody 7/2. 543-612.

79. Sladeček V. /1968/: System of water quality from biological point of wiev. Tuzla

80. Szabó L.-né /1976/: A higtrágya környezetkárositó hatása és a környezetvédelmi lehetőségek. A "Higtrágya kezelése és hasznositása" c. tud. konferencia előadás anyagából, Budapest

81. Varga L. /1926/: A Fertő-tó kerekesférgei. Arch. Balat.I. 181-225.

82. Varga L. /1928/: Adatok a szegedi tiszai kubukgödrök limnológiájához, különös tekintettel azok kerekesféreg faunájára I. Acta Biol. I.nov.ser. III/1.55-76, /1930/: III/3. 1-32.

83. Varga L./1931/: Adatok az egyesült Körös két holtágának limnológiájához. A Magyar Biol. Kut. Int. I. Oszt. munkáiból IV.

84. Varga L. /1932/: Uj Rotatoriák hazánk faunájában. Állattani Közl. 29.

85. Varga L. /1934/: Ujabb adatok a Fertő-tó kerekesféreg faunájának ismeretéhez. Állattani Közl. 31.

86. Varga L. /1937/: A tihanyi Belső-tó kerekesférgei. A Magyar Biol. Kut. Int. I. Oszt. munkáiból IX. 153-203.

87. Varga L. /1939/: Adatok a Balaton kerekes-féreg faunájának ismeretéhez. Az "Aszófő Nádasöböl" kerekesférgei. A Magyar Biol. Kut. Int. I. Oszt. munkáiból XI. 316-371.

88. Varga L. /1941/: Adatok a Balaton-part Cladophora szövedékében élő állatok ismeretéhez. A Magyar Biol. Kut. Int. I. Oszt. munkáiból XIII. 278-299.

89. Varga L. /1966/: Kerekesférgek I. Rotatoria. Fauna Hung. XII/7.

90. Voigt M. /1956/: ROTATORIA Die Rädertiere Mitteleuropas. Berlin

91. Wulfert K. /1966/: Rotatorien aus dem Stausee Ajwa und der Trinkwasser-Aufbreitung der Stadt Baroda /Indien/. Limnologica B.4. H.1. 53-93 , Berlin

92. Wulfert K. /1968/: Rädertiere aus China I. Limnologica B.6. H.2. 405-416, Berlin

93. Zsuga K. /1974/: Zooplankton vizsgálatok a Duna és a Dráva folyón. Kézirat, Pécs

94. Zsuga K. /1975/: A szegedi szennyvizbefolyók hatása a Tisza Rotatoria faunájára az 1972-74-es években. Diákköri dolgozat, Szeged

95. Zsuga K. /1975/a/: Kerekesféreg /Rotatoria/ vizsgálatok a Tisza szegedi szakaszán. Diplomamunka, Szeged

96. Zsuga K. /1981/: Benthic Entomostraca fauna of the Tisza and its Tributaries, Tiscia Szeged XVI. 183-190.

8. M E L L É K L E T E K :

8.1. A vizgyüjtő területen előfordult Rotatoria szervezetek

8.2. A vizgyüjtő terleten előfordult Entomostraca szervezetek: Cladocera

Copepoda

8.3. Képek, rajzok, mikrofotók:

I.-V. tábla: A vizgyüjtő terület vizfolyásai

VI.-XI. tábla: A vizgyüjtő terület Rotatoria szervezetei

XII.-XVII. tábla: A vizgyüjtő terület Cladocera szervezetei

XVIII.-XX. tábla: A vizgyüjtő terület Copepoda szervezetei

XXI.-XXIII. tábla: Ritkább elterjedésü fajok

8.1. A vizgyüjtő területen előfordult Rotatoria szervezetek:

1. Asplanchna priodonta GOSSE √/2/ *
2. Asplanchna sieboldi LEYDIG /2, 6/
3. Brachionus angularis GOSSE /4, 5, 6, 9, 16, 24, 28/
4. Brachionus calyciflorus PALLAS /6, 20, 22, 24, 26, 27, 28/
5. Brachionus diversicornis DADAY /27/
6. Brachionus leydigi var. tridentatus SERNOV /3, 28/
7. Brachionus quadridentatus HERMANN /1, 2, 7-14, 20-22, 24-28/
8. Brachionus rubens EHRB. /1-4, 6-12, 14, 16, 24, 26-28/
9. Brachionus urceolaris MÜLLER /2, 6-12, 14, 16, 20, 21, 23-28/
10. Cephalodella auriculata MÜLLER /1, 3, 4/
11. Cephalodella biungulata WULFERT /1-3, 10, 11, 13-21, 23, 24, 28/
12. Cephalodella catellina MÜLLER /1, 3-4, 7, 9-11, 13-14, 17,21,25-28/
13. Cephalodella gibba EHRB. /18, 25/
14. Cephalodella misgurnus WULFERT /22/
15. Cephalodella obvia DONNER /26/
16. Cephalodella reimannii DONNER /3/
17. Cephalodella sterea sterea GOSSE /3, 13, 14/
18. Cephalodella sterea minor DONNER/1, 3, 4/
19. Cephalodella tenuiseta var. americana DONNER /27/
20. Cephalodella ventripes DIXON-NUTALL /1, 11-14, 19, 26/
21. Cephalodella ventripes var. angustior DONNER /10, 14, 16-17, 23/
22. Colurella adriatica EHRB; /1-4, 6, 10-28/
23. Colurella colurus EHRB. /20, 22, 25/
24. Colurella obtusa GOSSE /14/
25. Colurella uncinata EHRB. /10, 18/
26. Dicranophorus forcipatus MÜLLER /14, 28/
27. Epiphanes senta MÜLLER /1-2, 5, 7-14, 17-18, 20-28/
28. Euchlanis dilatata EHRB. /1-4, 8, 10, 12-20, 22-25, 27/
29. Eudactylota eudactylota GOSSE /18/
30. Filinia longiseta EHRB. /4, 28/

√, évszám ↓

— Kiírni!

* Megjegyzés: A zárójelben közölt számok a mintavételi helyeket jelölik, ahol a faj előfordult.

31. Itura viridis STENROOS /1/
32. Keratella cochlearis GOSSE /1-3, 5, 7, 12-13, 15-16, 18-19,28/
33. Keratella cochl. var. tecta GOSSE /3, 11, 13, 16/
34. Keratella quadrata MÜLLER /1-5, 7, 12, 21, 23-28/
35. Keratella valga EHRB. /28/
36. Lecane acus HARRING /12/
37. Lecane bulla GOSSE /4, 10, 11, 20, 22-27/
38. Lecane closterocerca SCHMARDA /1-4, 9-27/
39. Lecane elsa HAUER /1-2/
40. Lecane hamata STOKES /1, 10-11, 20-21, 24-26/
41. Lecane luna MÜLLER /1, 3-4, 19-20, 22-23, 26/
42. Lecane lunaris EHRB. /9, 12-20, 22-23, 25-26/
43. Lecane opias HARRING et MYERS /1/
44. Lecane pyriformis DADAY /23, 24/
45. Lepadella cristata ROUSSELET /2/
46. Lepadella nympha DONNER /19/
47. Lepadella ovalis MÜLLER /1, 3-4, 8-9, 12-26/
48. Lepadella patella MÜLLER /1-4, 10, 12, 14, 17, 19-22/
49. Lepadella patella var. similis LUCKS /1-4, 8, 12-27/
50. Lophocharis salpina/EHRB. /1-2, 4, 6, 9-10, 12, 14-15, 17-18, 20-23, 25, 27-28/
51. Monommata longiseta MÜLLER /1, 3, 12-13, 15-16/
52. Mytilina compressa GOSSE / 9, 19, 25, 26/
53. Mytilina mucronata MÜLLER /1-5, 9-10, 12-14, 16-17, 19-26/
54. Mytilina ventralis var. brevispina EHRB. /3-4, 10, 12-14, 19 21, 24, 27-28/
55. Notholca acuminata EHRB. /1-6, 8-14, 16-20, 22-28/
56. Notholca squamula MÜLLER /1-6, 12-14, 17-20, 22-24, 26-28/
57. Notommata cyrtopus GOSSE /1-3, 12/
58. Notommata diasema MYERS /2/
59. Platyias quadricornis EHRB. /23/
60. Pleurotrocha petromyzon EHRB. /22/
61. Polyarthra dolichoptera IDELSON /1, 3, 6, 16, 28/
62. Polyarthra remata SKORIKOV /28/
63. Polyarthra vulgaris CARLIN /12, 15-16/

64. Rotaria neptunia EHRB. /1-2, 5, 10-11, 20-27/
65. Rotaria rotatoria PALLAS /1-3, 5-6, 9-12, 14, 16, 18-27/
66. Squatinella rostrum SCHMARDA /3, 16/
67. Synchaeta tremula MÜLLER /1-4, 6, 10, 14, 27-28/
68, Testudinella elliptica EHRB. /22, 23/
69. Testudinella mucronata GOSSE /2, 18/
70. Testudinella patina HERMANN /1-4, 9, 12-14, 16-18, 20-24/
71. Testudinella patina f. trilobata ANDERSON et SHEPARD /12/
72. Testudinella truncata GOSSE /1/
73. Trichocerca rattus MÜLLER /18/
74. Trichotria pocillum MÜLLER /1-5, 7-9, 12-20, 22-27/
75. Trichotria quadrangularis STIRNIMANN /19/
76. Trichotria tetractis EHRB. /19/

továbbá:
Asplanchna sp.
Bdelloidea spp.
Cephalodella sp.
Dicranophorus sp.
Epihanes sp.
Euchlanis sp.
Habrotrocha sp.
Lecane sp.
Lepadella sp.
Metadiaschiza sp.
Mytilina sp.
Rotaria sp.
Synchaeta sp.
Trichocerca sp.
Trichotria sp.

8.2. A vizgyüjtő területen előfordult Entomostraca szervezetek:

Cladocera

1. Alona guttata SARS /12, 14, 16-17, 19/
2. Alona guttata var. tuberculata KURZ /14, 18-19/
3. Alona intermedia SARS /3, 27, 28/
4. Alona rectangula SARS /4, 16, 17, 28/
5. Alonella excisa FISCHER /3-4, 25/
6. Alonella exigua LILLJEBORG /3, 4/
7. Bosmina longirostris MÜLLER /1-9, 11-12, 14-16, 19, 22, 24, 27/
8. Ceriodaphnia laticaudata MÜLLER /21-22, 26-27/
9. Ceriodaphnia quadrangula MÜLLER /7/
10. Chydorus sphaericus MÜLLER /1-6, 9-14, 16-28/
11. Daphnia cucullata SARS /9/
12. Daphnia curvirostris EYLMANN et JOHNSON /5-7, 20-22, 27-28/
13. Daphnia hyalina LEYDIG /24/
14. Daphnia longispina MÜLLER /2-3, 8, 10-11, 20, 26-28/
15. Daphnia magna STRAUS /5, 7-8, 10, 21-22, 25, 27-28/
16. Moina rectirostris LEYDIG /1-7, 10, 16, 26-28/
17. Pleuroxus aduncus JURINE /10-11, 18, 26, 28/
18. Pleuroxus laevis SARS /10/
19. Pleuroxus striatus SCHOEDLER /26/
20. Pleuroxus trigonellus MÜLLER /1, 14/
21. Scapholeberis aurita FISCHER /28/
22. Scapholeberis mucronata MÜLLER /3-4, 27-28/
23. Simocephalus exspinosus KOCH /12/
24. Simocephalus exspinosus var. congener SCHOEDLER /10/
25. Simocephalus vetulus MÜLLER /2-4, 9, 11-13, 25-28/

továbbá:

Alona sp.

Ceridaphnia sp.

Daphnia juvenilis forma

egyéb juvenilis Cladocera szervezet

C o p e p o d a

1. Acanthocyclops vernalis FISCHER /12, 16/
2. Acanthocyclops vernalis var. robustus SARS /5, 16, 20, 22, 27/
3. Cyclops strenuus strenuus FISCHER /5, 10, 26, 28/
4. Cyclops vicinus vicinus ULIANINE /1, 6, 12/
5. Cyclops vicinus kikuchii SMIRNOV /3, 28/
6. Diacyclops bicuspidatus CLAUS /7/
7. Diacyclops bisetosus REHBERG /7, 28/
8. Diacyclops crassicaudis SARS /28/
9. Ectocyclops phaleratus KOCH /7, 20/
10. Eucyclops serrulatus FISCHER /1-5, 7-14, 16, 18-27/
11. Macrocyclops albidus JUIRINE /5, 16/
12. Macrocyclops distinctus RICHARD /16/
13. Macrocyclops fuscus JURINE /16/
14. Megacyclops viridis JURINE /3, 16, 22, 24, 27/
15. Metacyclops minutus CLAUS /3, 6-7/
16. Paracyclops affinis SARS /26/
17. Paracyclops fimbriatus FISCHER /22/
18. Thermocyclops dybowskii LANDÉ /4/
19. Eudiaptomus vulgaris SCHMEIL /21/

továbbá:
Diacyclops sp.
Cyclops sp.
Myxodipatomus sp.

Nauplius - Harpacticoida
Cyclopoida
Copepodit - Harpacticoida
Cyclopoida

O s t r a c o d a spp.

8.3. KÉPEK, RAJZOK, MIKROTOTÓK:

I.-V. tábla: A vizgyüjtő terület vizfolyásai

VI.-XI. tábla: A vizgyüjtő terület Rotatoria szervezetei

XII.-XVII. tábla: A vizgyüjtő terület Cladocera szervezetei

XVIII.-XX. tábla: A vizgyüjtő terület Copepoda szervezetei

XXI.-XIII. tábla: A vizgyüjtő terület ritkább fajai

1. kép: Perje főcsatorna

A terület egyik fő vizfolyása, kis esésü, vizmozgása lassu. Felső része a Cigányszéki csatorna által jelentősen szennyezett.

2. kép: Gerje főcsatorna

A terület másik jellemző, meghatározó jellegü fő vizfolyása. Felső szakasza tiszta, lentebb Cegléd térségében kap szennyeződést.

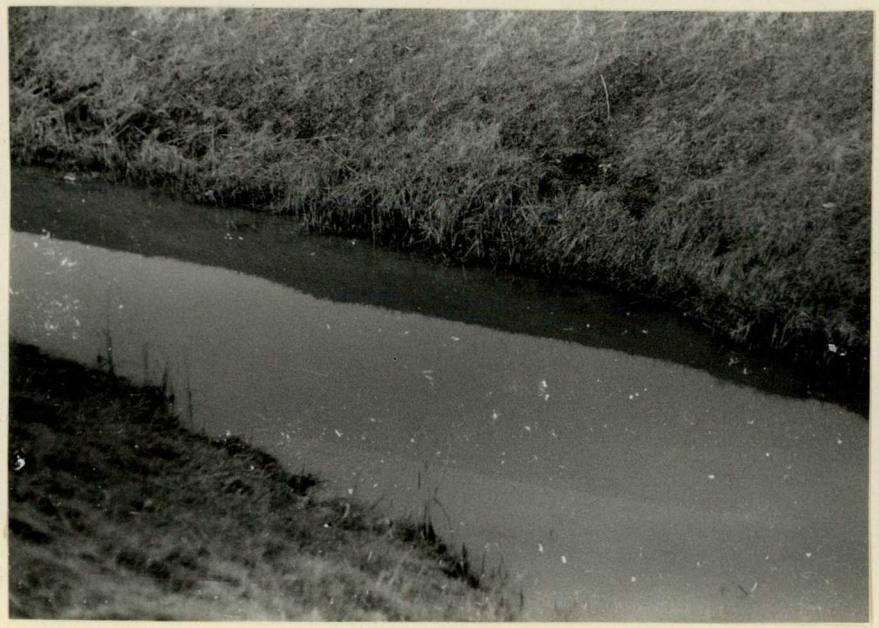
József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtára SZEGED

1. kép: Perje főcsatorna

2. kép: Gerje főcsatorna

3. kép: Gerje-Perje Közös főcsatorna

A terület két főcsatornájának összefolyásából keletkezik. A vizgyüjtő terület vizei rajta keresztül jutnak gravitációs levezetéssel a Tiszába.

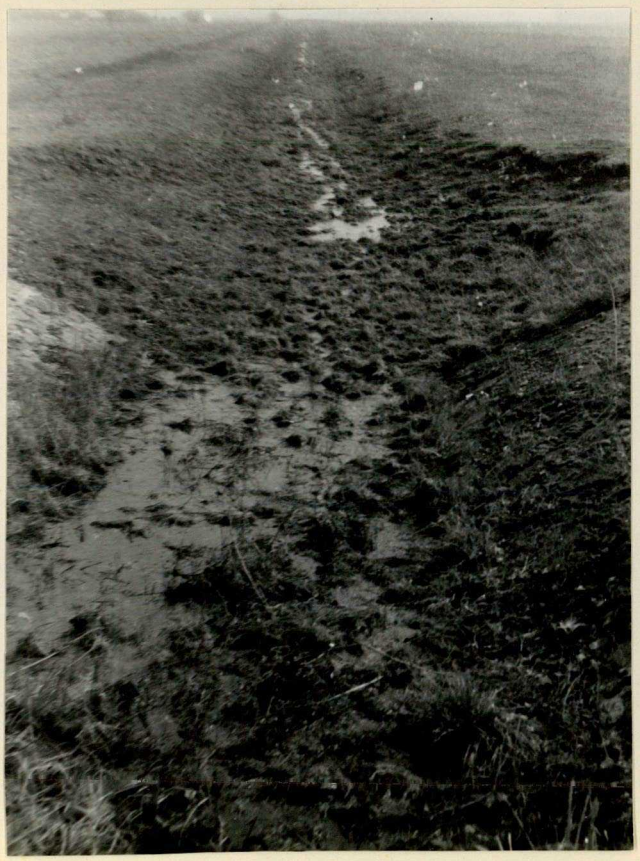


1. kép: Cigányszéki csatorna:

A terület legszennyezettebb vizfolyása. A nagy szerves-anyag tartalmu szennyvizek miatt a térség vizminőségének egyik meghatározója.

2. kép: Gerje-mellék csatorna:

Vizhozama kicsi, különösen a nyári időszakban. Feladata a belvizek levezetése. Vizminősége jó, I.-II. osztályu.

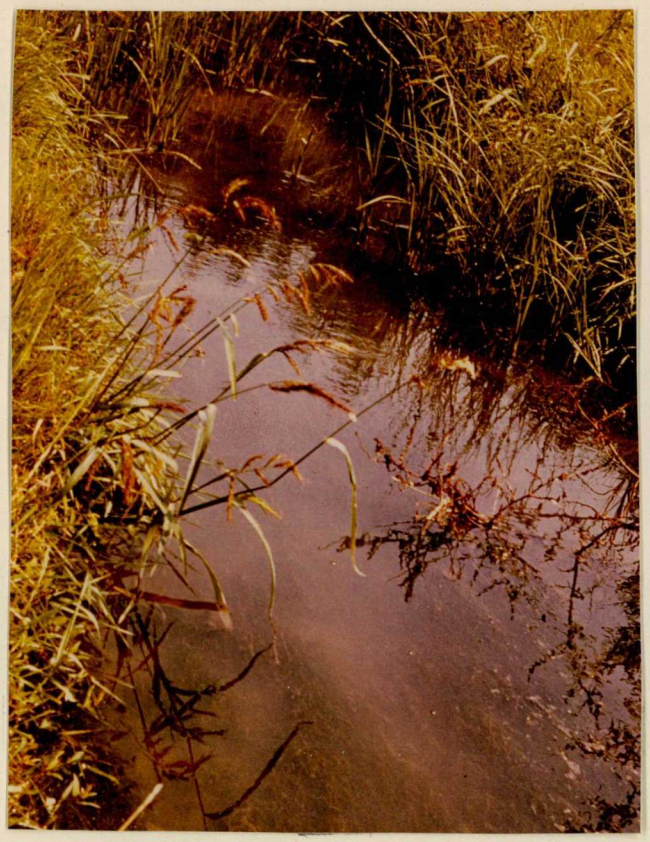


1. kép: Büdös-ér:

Szerepe belvizlevezetés, kis mennyiségben a környező szennyvizek fogadása és a Gerje főcsatornába vezetése.

2. kép: Gerje lecsapoló csatorna:

A térség kisebb mellékvizfolyása,
az időszakos kisvizek közé tartozik.



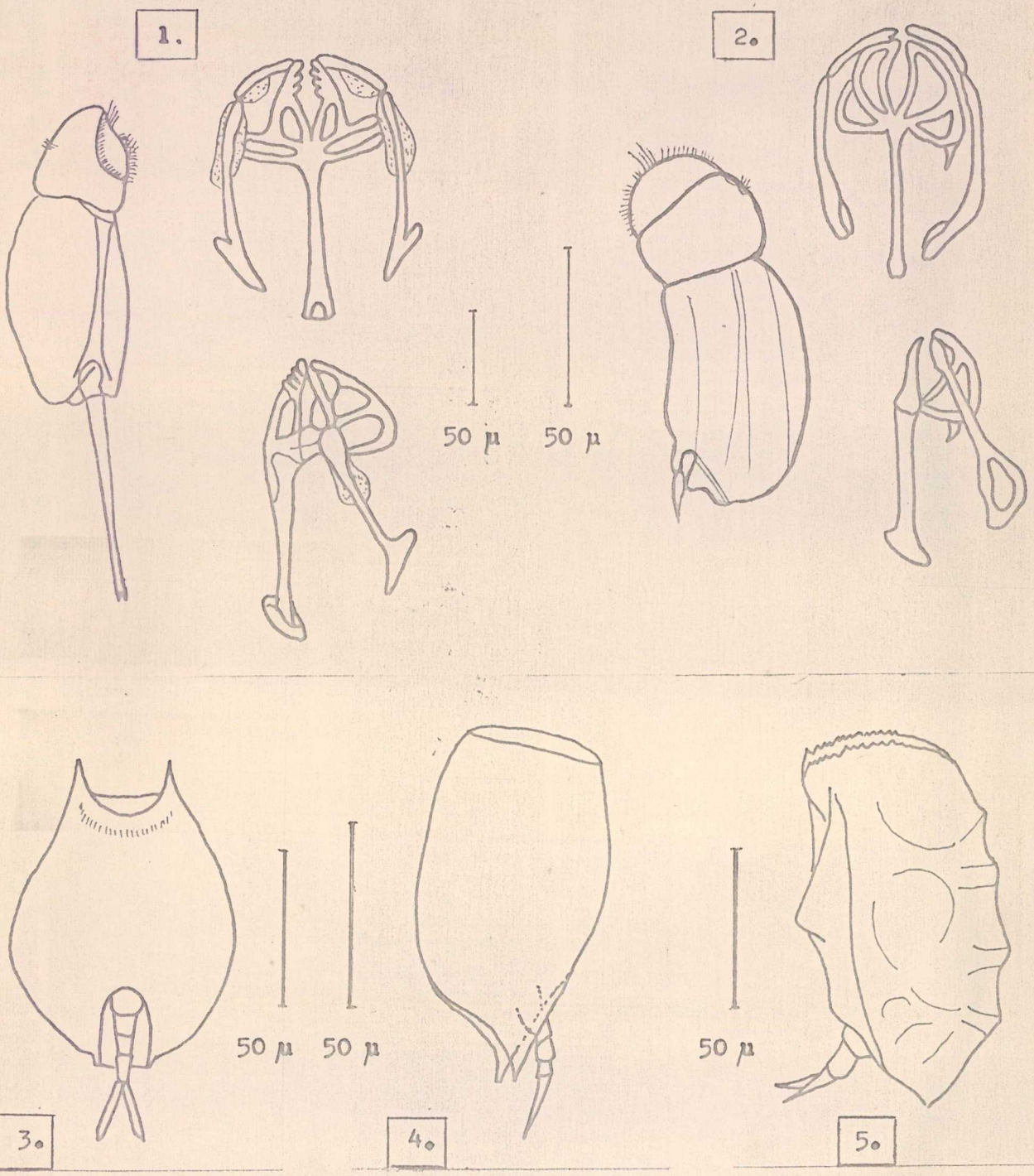
1. kép

2. kép

1.-2.-3. kép: A vizgyüjtő terület sok részén megfigyelhető a bentikus eutrofizáció /különböző hinárfajok fonalas algák elszaporodása/, valamint a növényi makrovegetáció /sás, gyékényfajok/ megjelenése.

3. kép

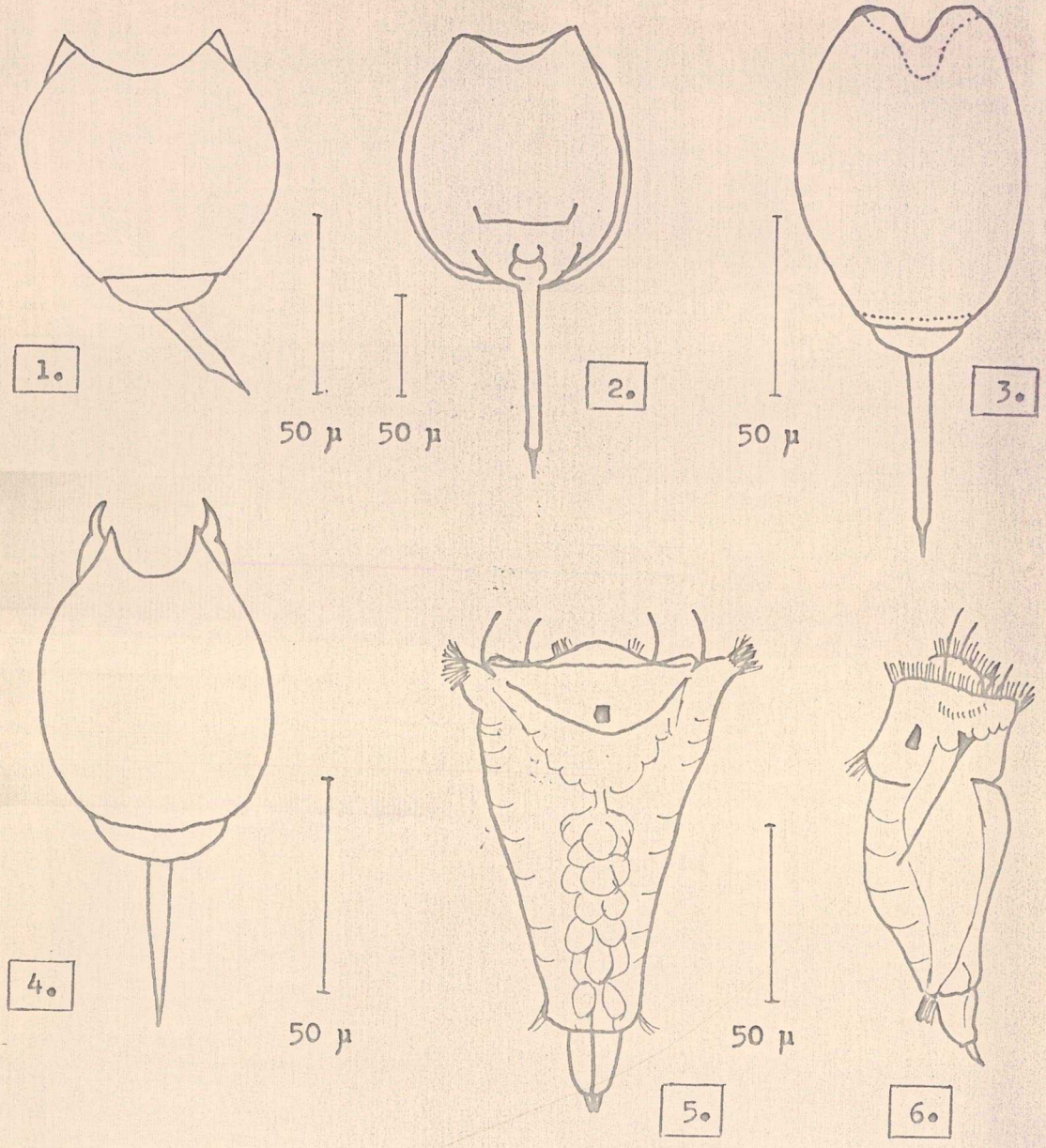
A vizgyüjtő terület gyakoribb ROTATORIA szervezetei



1. Cephalodella biungulata WULFERT
2. Cephalodella catellina MÜLLER
3. Lepadella patella MÜLLER
4. Colurella adriatica EHRENBERG
5. Lophocharis salpina EHRENBERG

József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtára SZEGED

A vizgyüjtő terület gyakoribb ROTATORIA szervezetei



1. Lecane closterocerca SCHMARDA

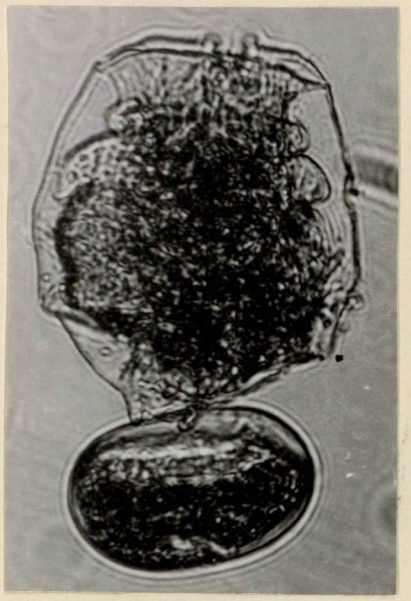
2. Lecane lunaris EHRENBERG

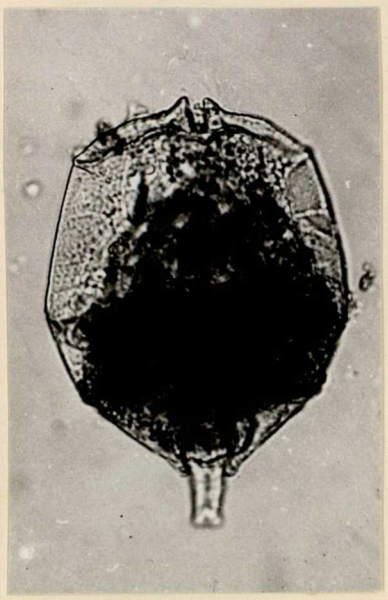
3. Lecane bulla GOSSE

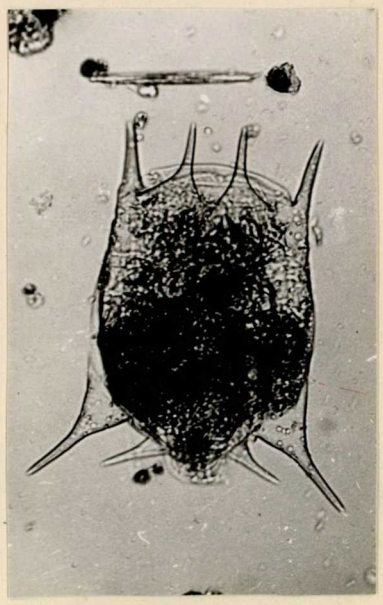
4. Lecane hamata STOKES

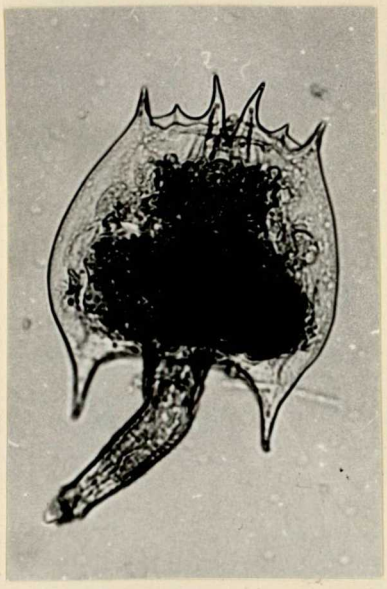
5-6. Synchaeta tremula MÜLLER

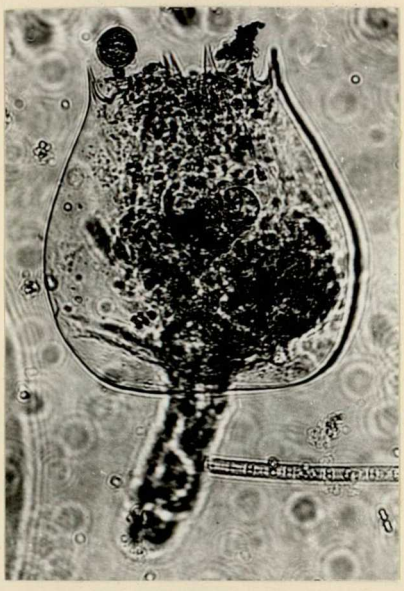
A vizgyüjtő terület ROTATORIA szervezetei

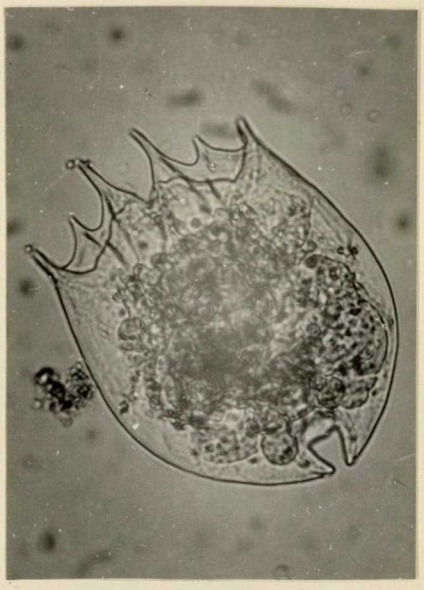


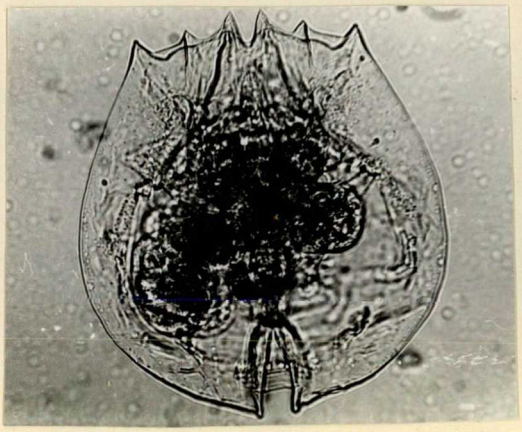












1-2. Brachionus angularis GOSSE

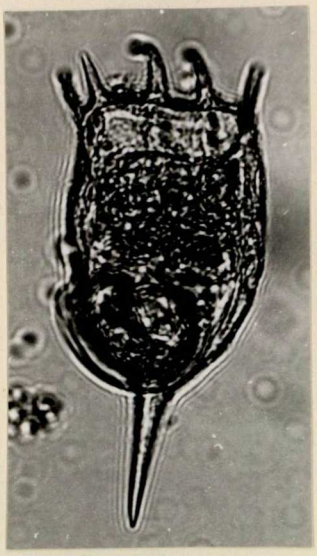
3. Brachionus calyciflorus PALLAS

4-5. Brachionus quadridentatus HERMANN

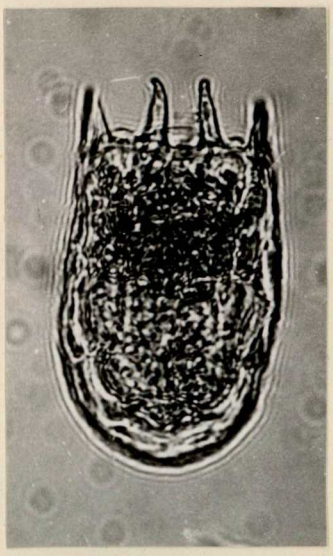
6. Brachionus rubens EHRENBERG

7. Brachionus urceolaris MÜLLER

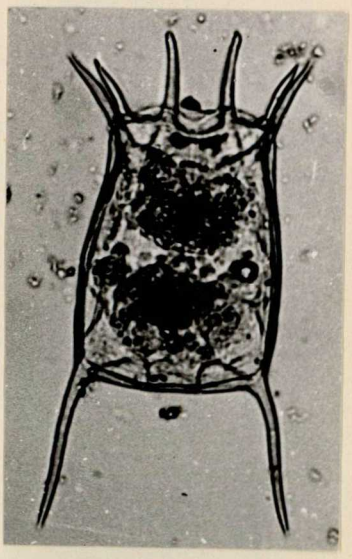
A vizgyüjtő terület ROTATORIA szervezetei



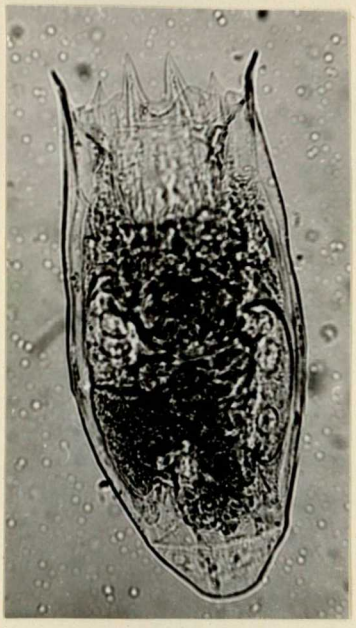
1



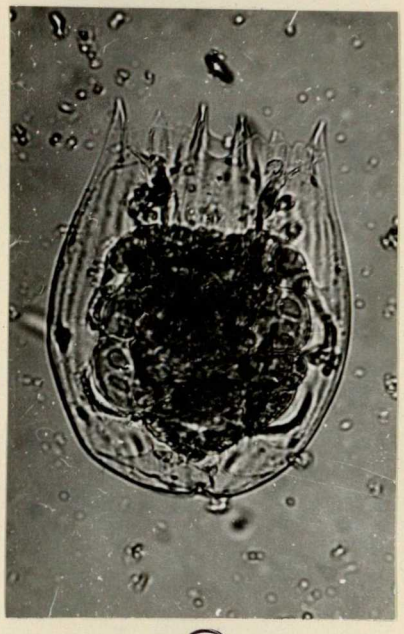
2



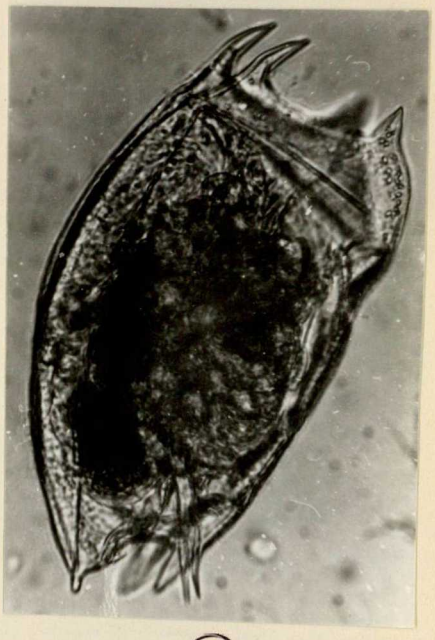
3



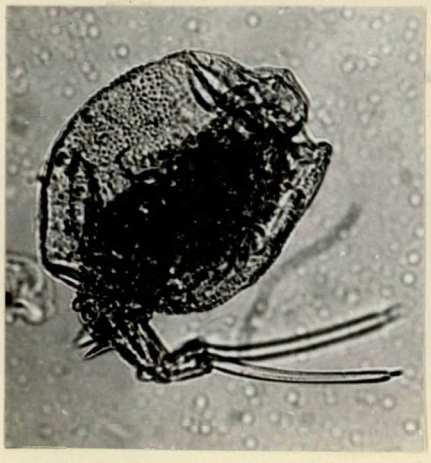
4



5



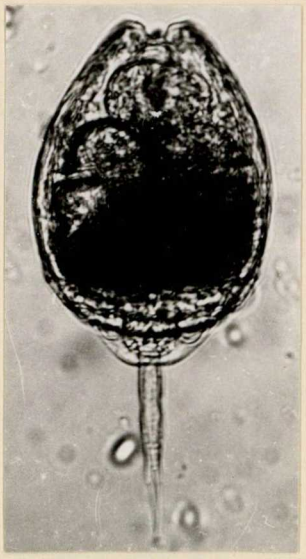
6



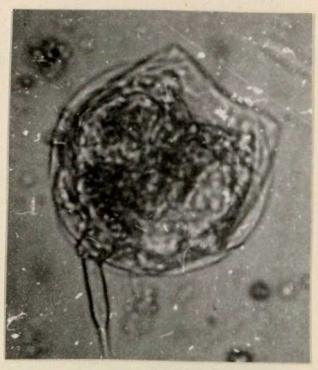
7

1. Keratella cochlearis GOSSE
2. Keratella cochl. var. tecta GOSSE
3. Keratella quadrata MÜLLER
4. Notholca acuminata Ehrenberg
5. Notholca squamula MÜLLER
6. Mytilina mucronata MÜLLER
7. Trichotria pocillum MÜLLER

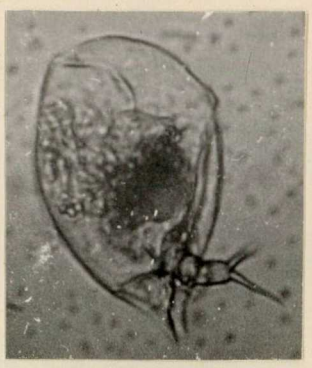
A vizgyüjtő terület ROTATORIA szervezetei



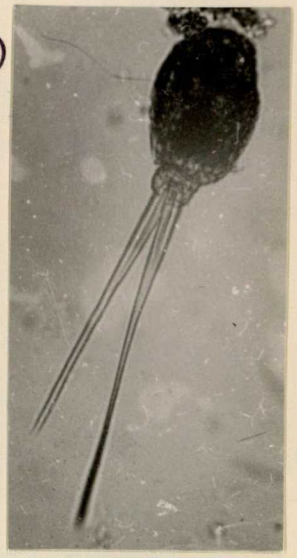
1



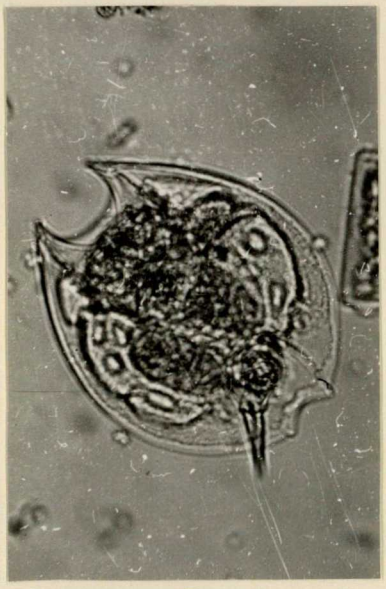
2



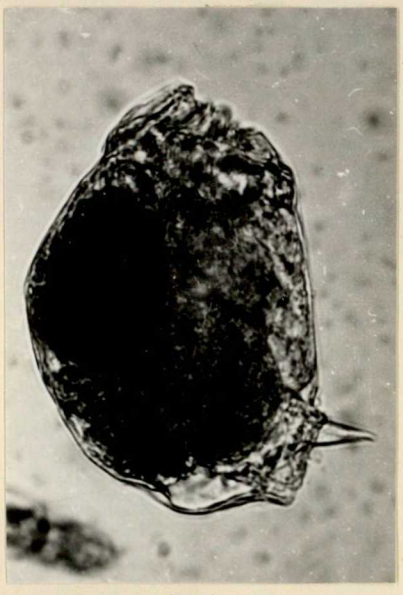
3



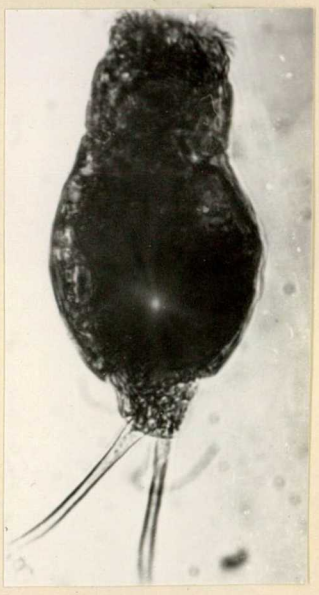
4



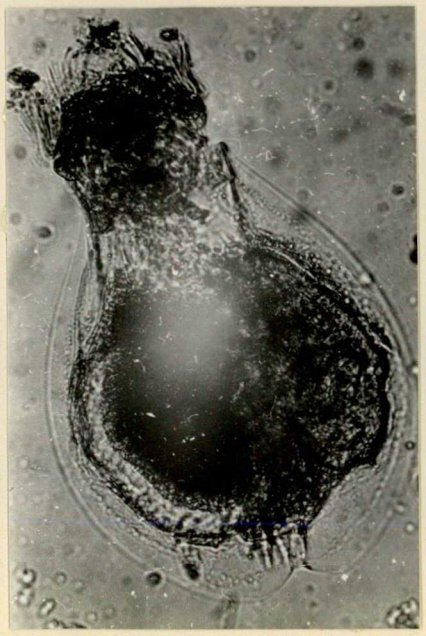
5



6



7

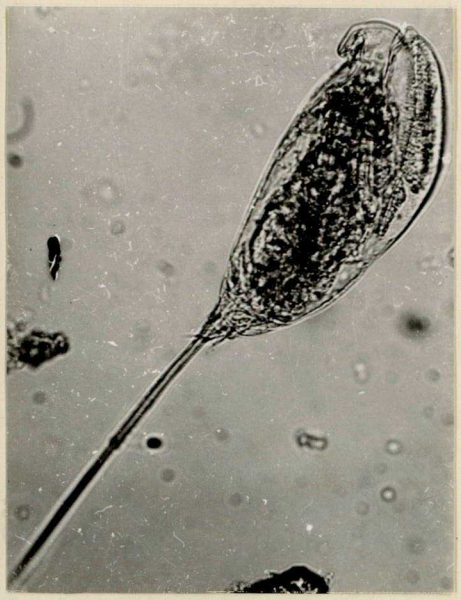


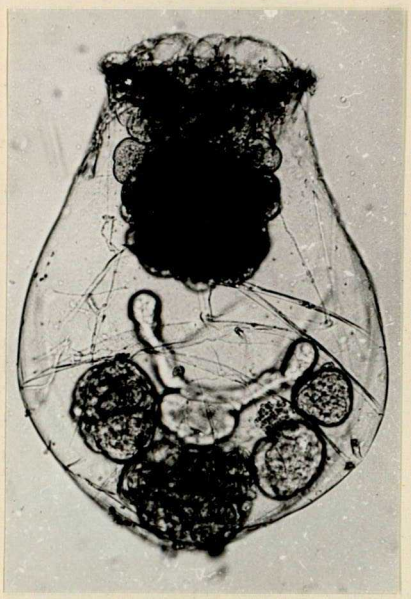
8

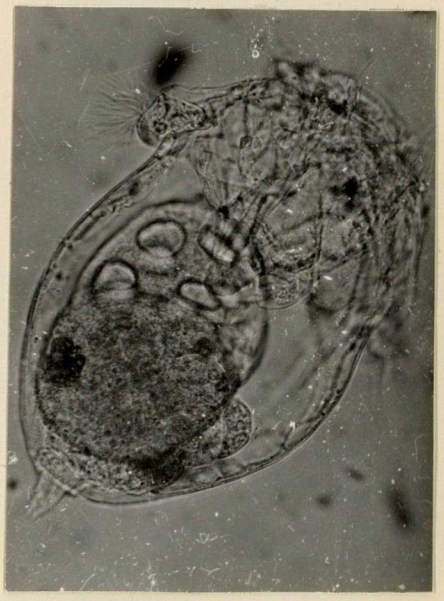
1. Lecane bulla GOSSE
2. Lecane closterocerca SCHMARDA
3. Colurella uncinata EHRENBERG
4. Monommata longiseta MÜLLER
5. Lepadella ovalis MÜLLER
6. Cephalodella catellina MÜLLER
7. Cephalodella gibba EHRENBERG
8. Euchlanis dilatata EHRENBERG

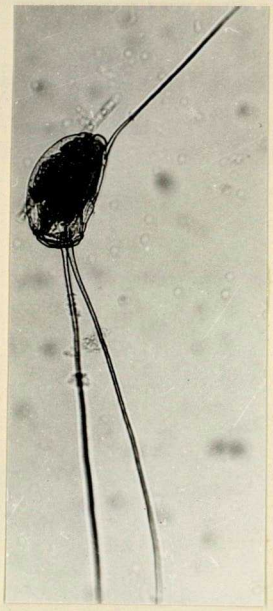
József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtára SZEGED

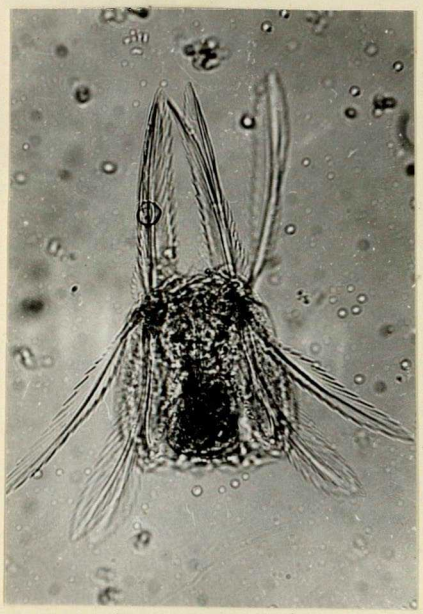
A vizgyüjtő terület ROTATORIA szervezetei

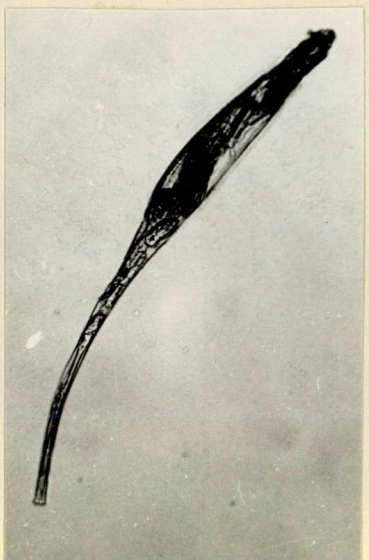






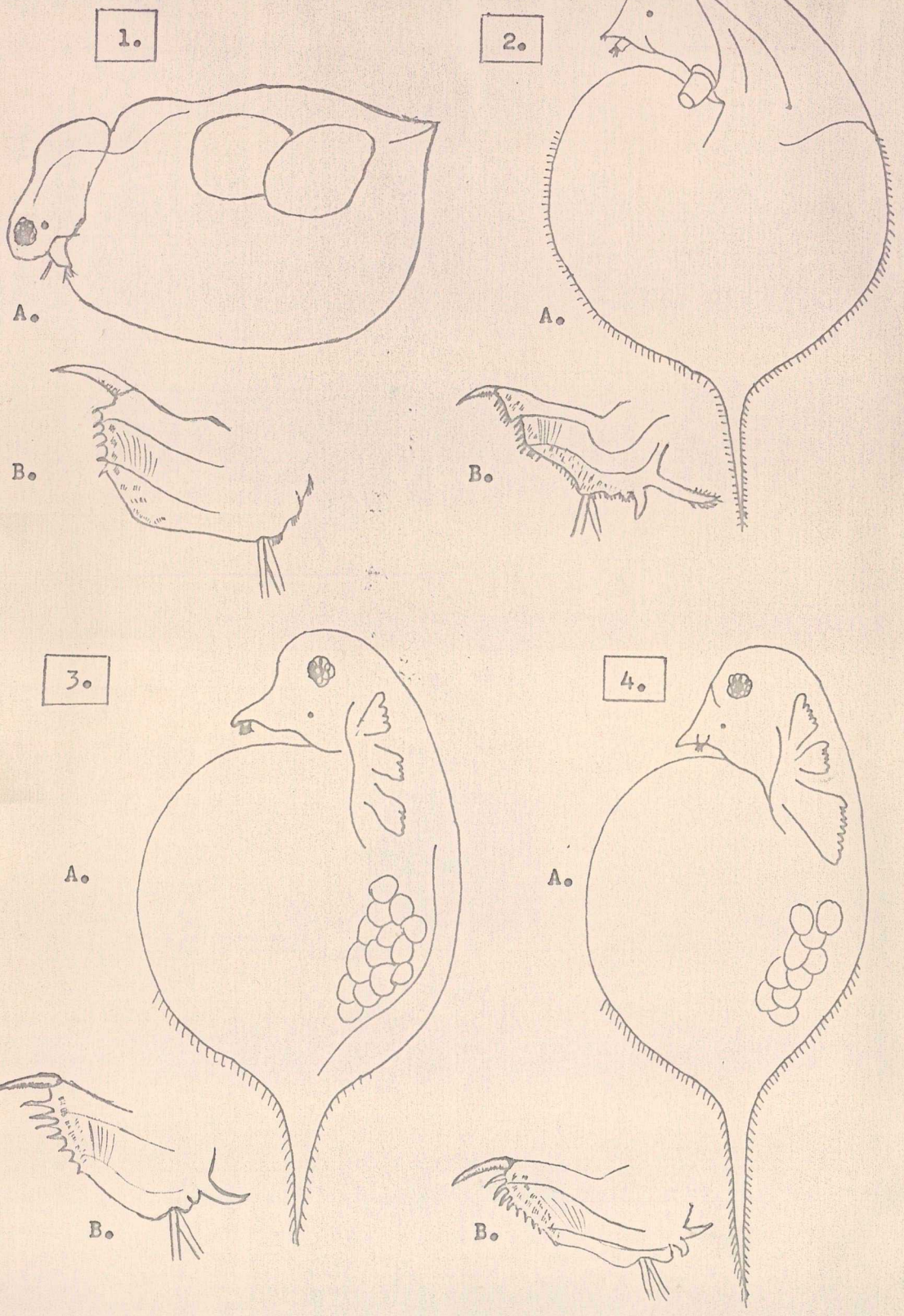






1. Trichocerca rattus MÜLLER
2. Asplanchna sp.
3. Synchaeta sp.
4. Filinia longiseta EHRENBERG
5. Polyarthra remata SKORIKOV
6. Testudinella mucronata GOSSE
7. Rotaria neptunia EHRENBERG

A vizgyüjtő terület gyakoribb CLADOCERA szervezetei



1. Ceriodaphnia laticaudata MÜLLER

2. Daphnia magna STRAUS

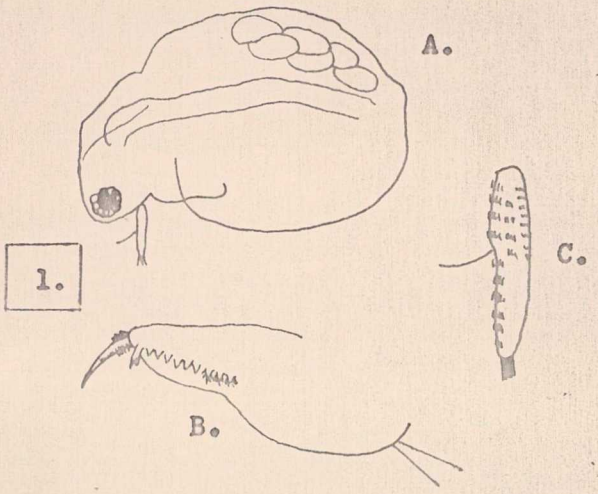
3. Daphnia curvirostris EYLMANN ET JOHNSON

4. Daphnia longispina MÜLLER

A: nőstény

B: utópotroh

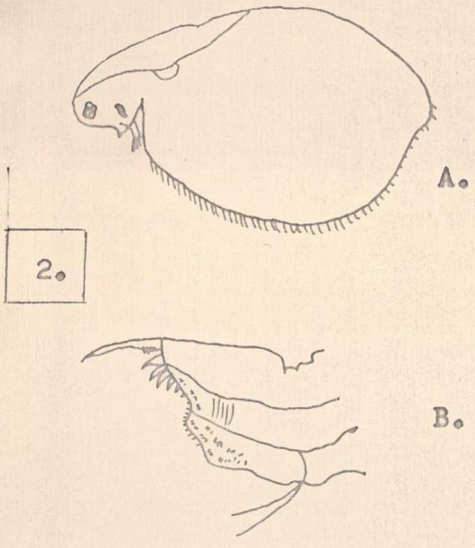
A vizgyüjtő terület gyakoribb CLADOCERA szervezetei

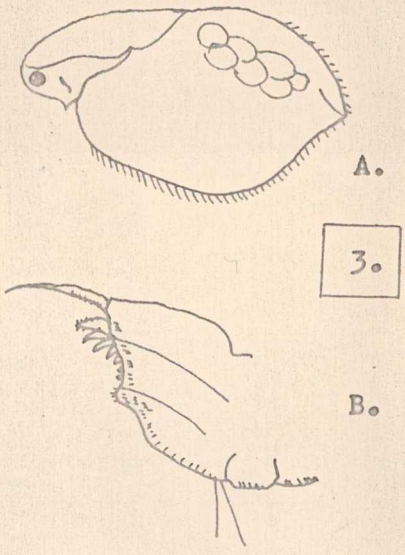


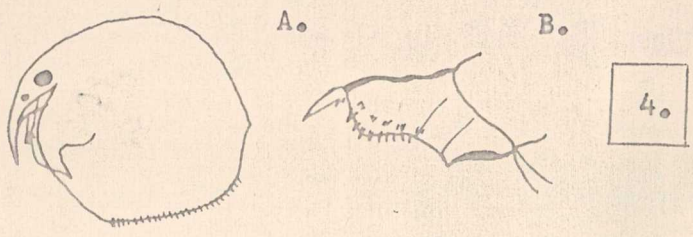
A: Nőstény

B: utópotroh

C: első csáp

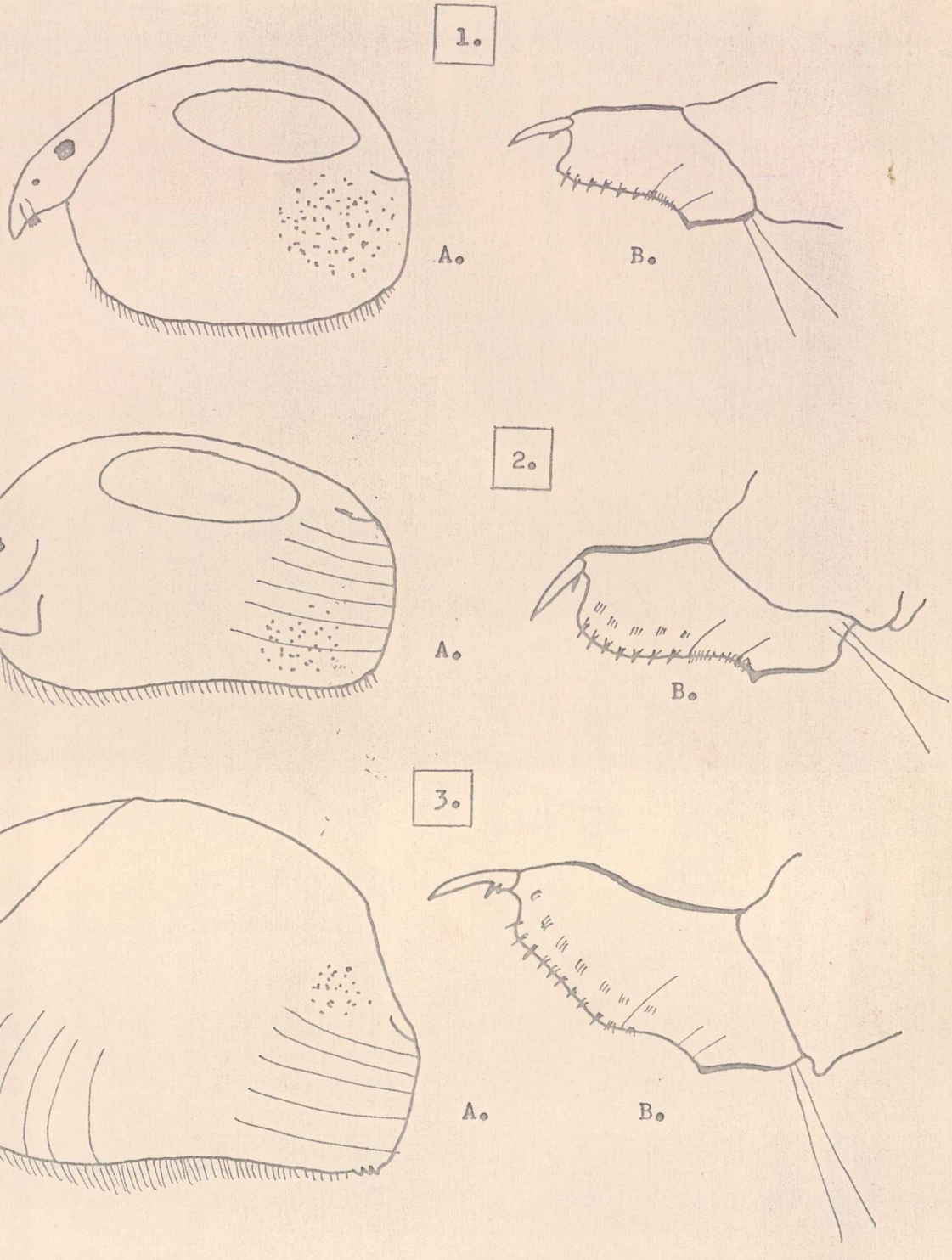






1. Moina rectirostris LEYDIG
2. Simocephalus exspinosus KOCH
3. Simocephalus vetulus MÜLLER
4. Chydorus sphaericus MÜLLER

A vizgyüjtő terület gyakoribb CLADOCERA szervezetei

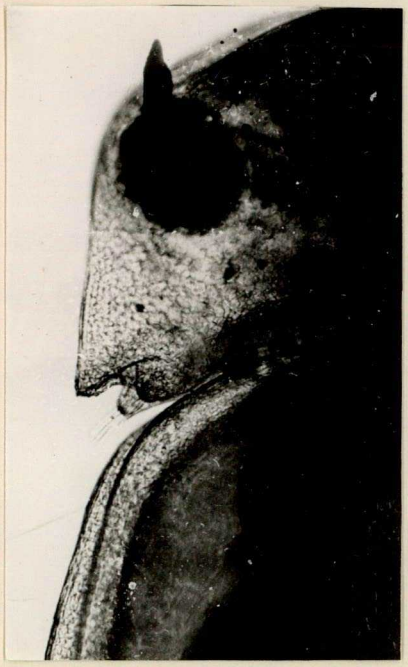


1. Alona guttata SARS — A: nőstény, B: utópotroh

2. Alona rectangula SARS — A: nőstény, B: utópotroh

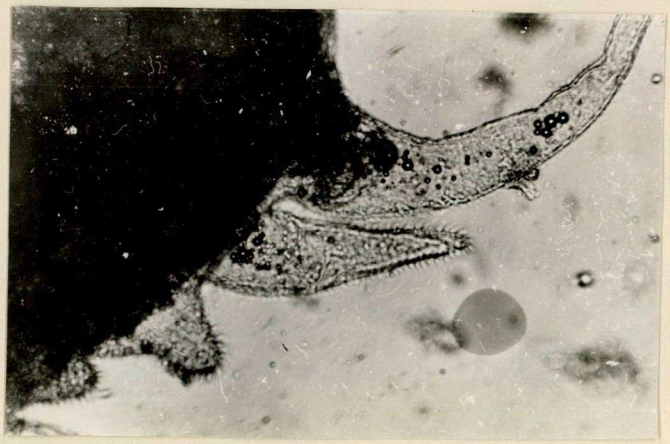
3. Pleuroxus aduncus JURINE — A: nőstény, B: utópotroh

A vizgyüjtő terület CLADOCERA szervezetei

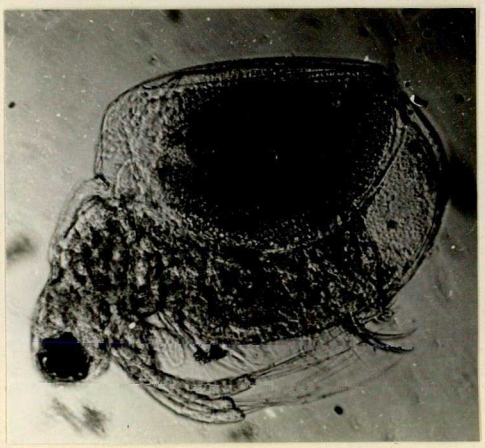


1

2



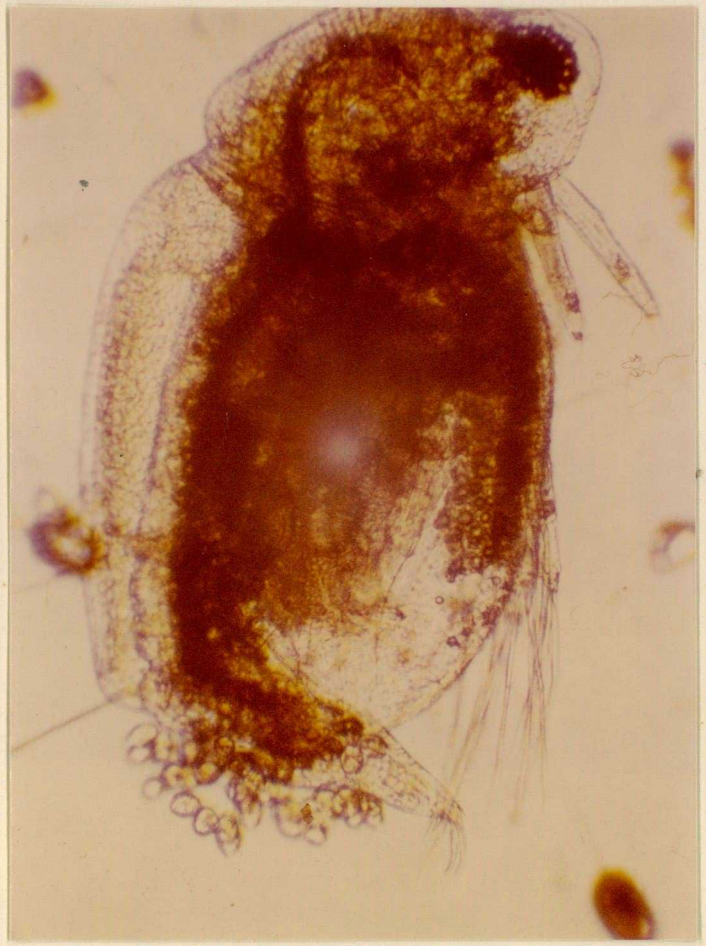
3



4

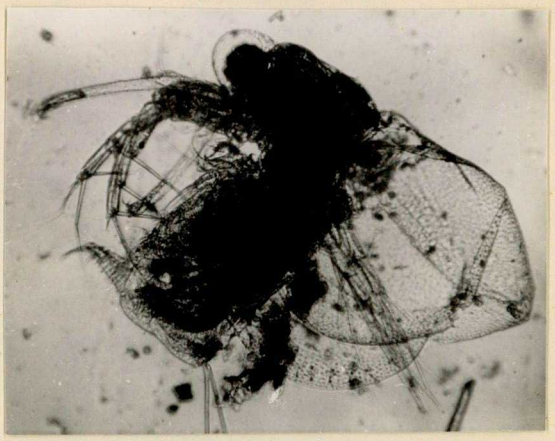
1. Daphnia magna STRAUS - fej
2. Daphnia magna - potrohnyulvány
3. Scapholeberis mucronata MÜLLER
4. Ceridaphnia laticaudata MÜLLER

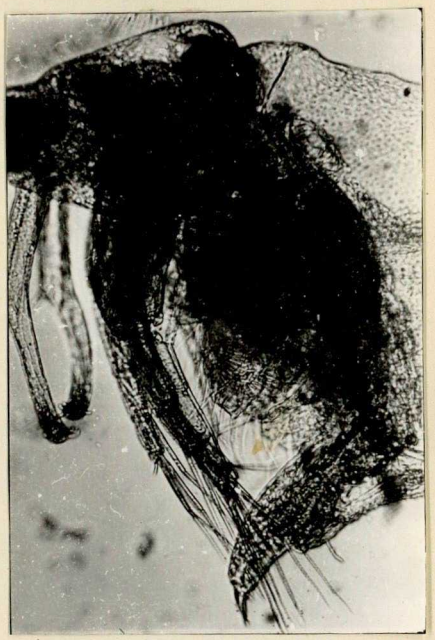
A vizgyüjtő terület CLADOCERA szervezetei



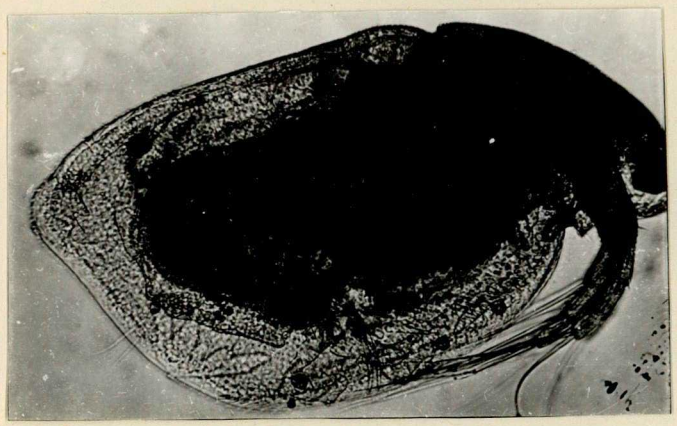
1

2





3



4

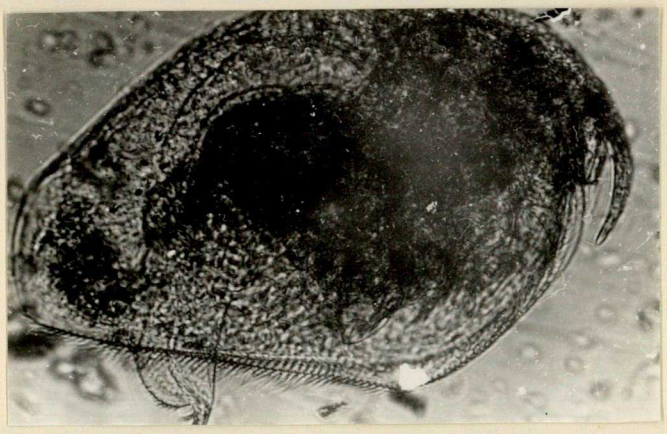
1. Moina rectirostris LEYDIG - nőstény

2-3. Moina rectirostris LEYDIG - him

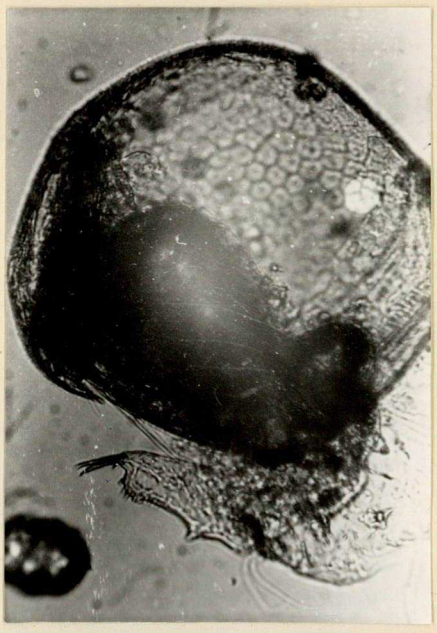
4. Simocephalus exspinosus KOCH

A vizgyüjtő terület CLADOCERA szervezetei

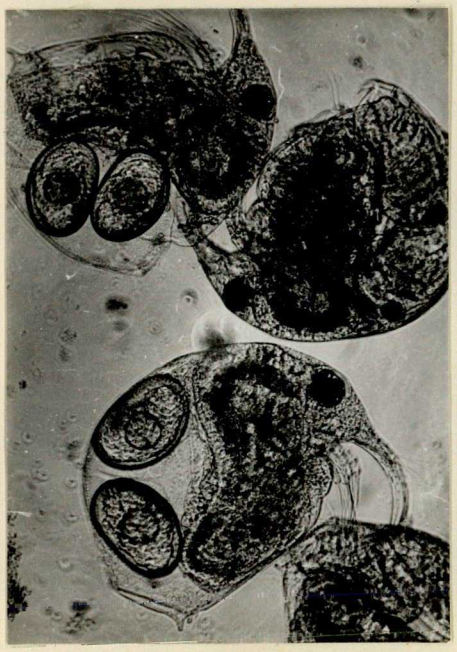
1



2



3



4

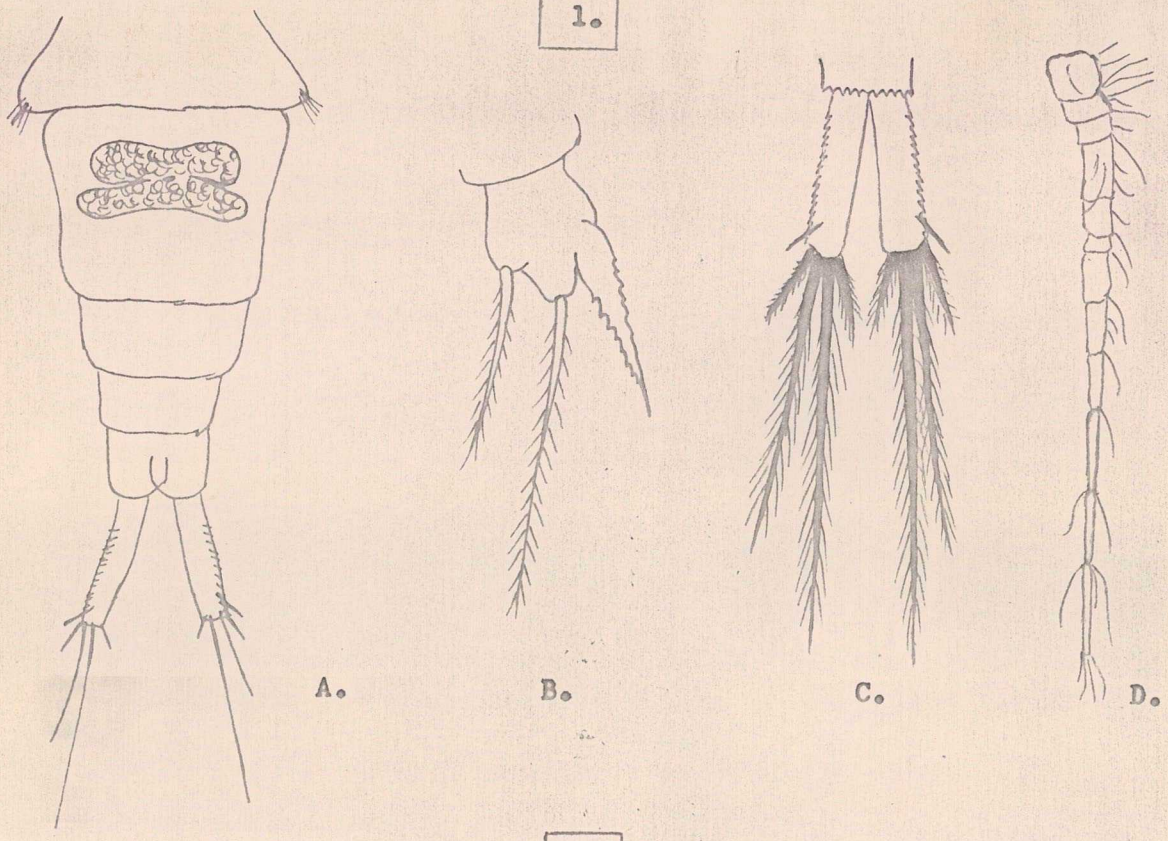
1-2. Pleuroxus aduncus JURINE

3. Chydorus sphaericus MÜLLER

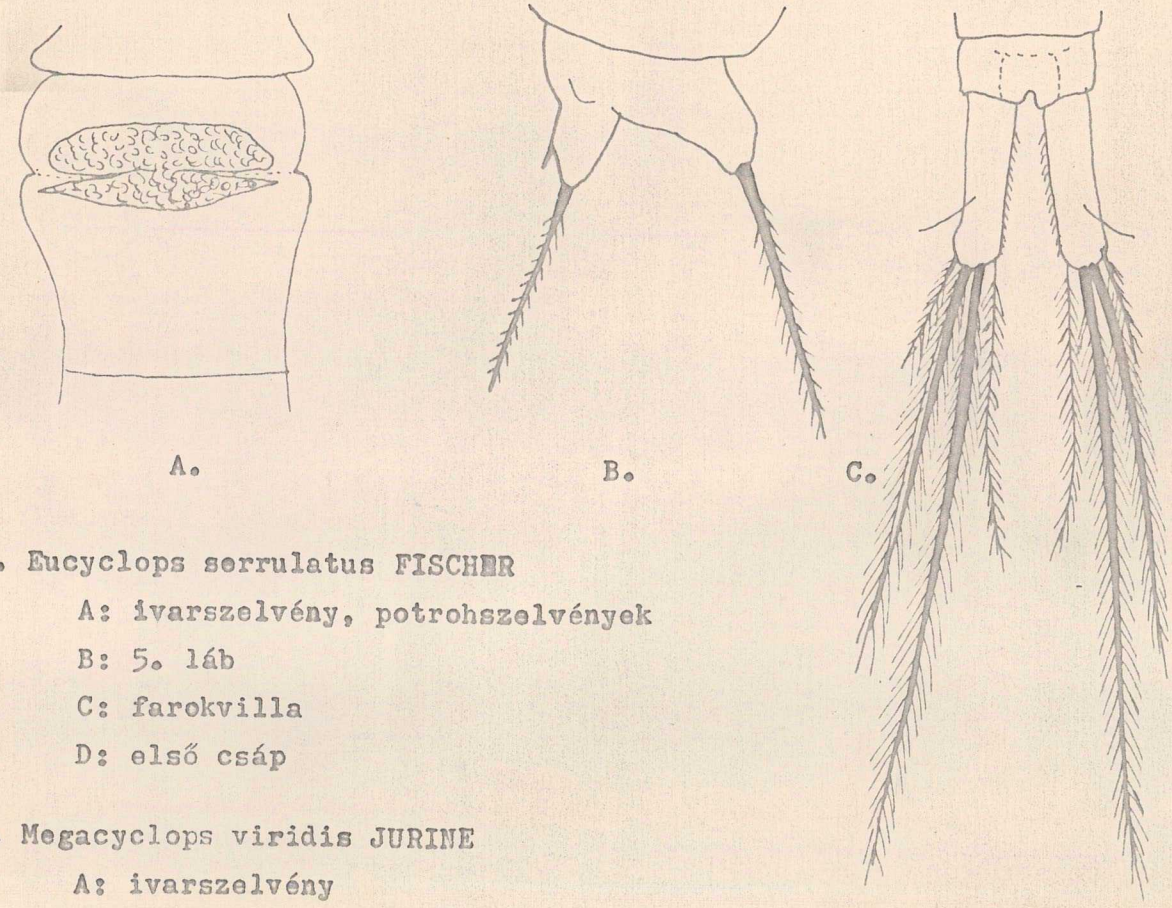
4. Bosmina longirostris MÜLLER

A vizgyüjtő terület gyakoribb COPEPODA szervezetei

1.



2.



1. Eucyclops serrulatus FISCHER

A: ivarszelvény, potrohszelvények

B: 5. láb

C: farokvilla

D: első csáp

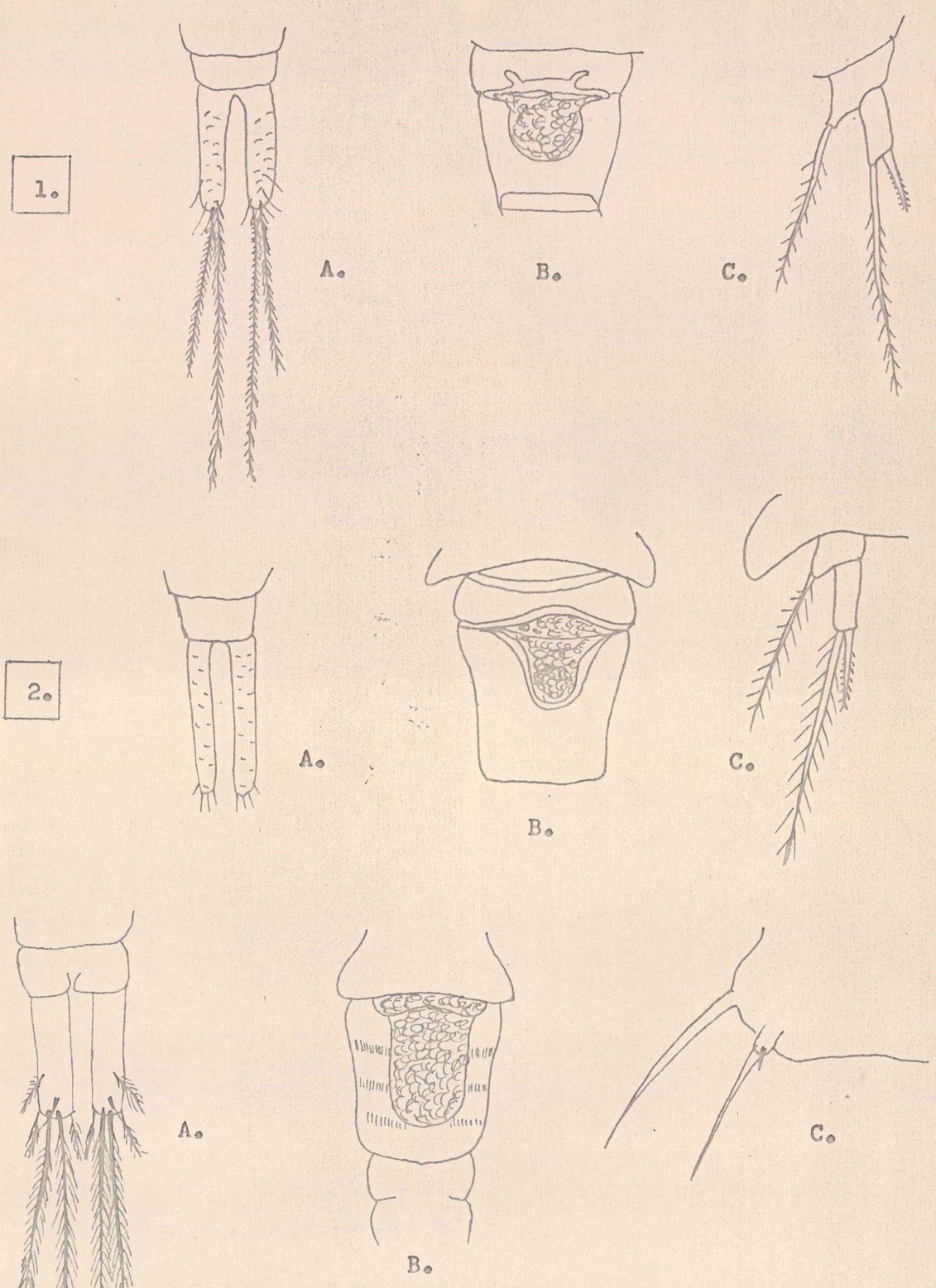
2. Megacyclops viridis JURINE

A: ivarszelvény

B: 5. láb

C: farokvilla

A vizgyüjtő terület jellegzetes COPEPODA szervezetei



A: farokvilla B: ivarszelvény C: 5. láb

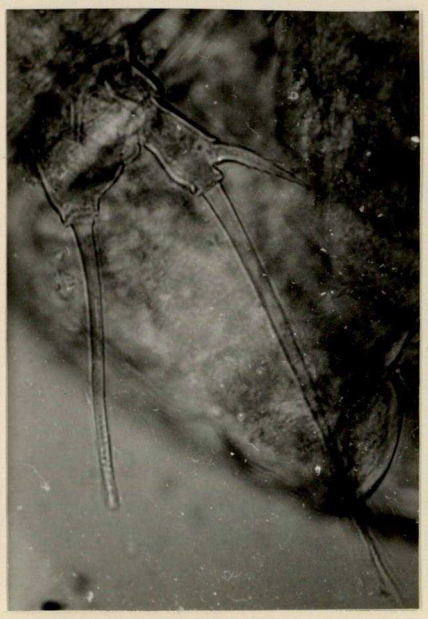
1. Diacyclops bisetosus REHBERG

2. Diacyclops bicuspidatus CLAUS

3. Metacyclops minutus CLAUS

A vizgyüjtő terület COPEPODA szervezetei

1



2

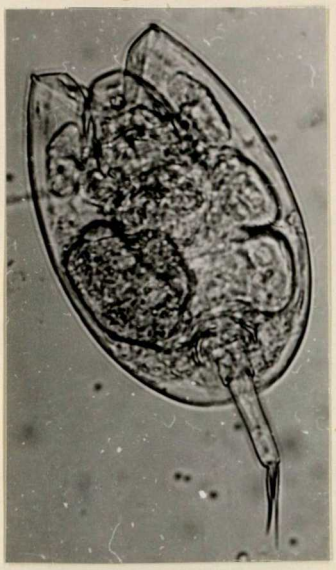
3

1. Eucyclops serrulatus FISCHER
2. Acanthocyclops vernalis var. robustus SARS - 5. láb
3. Nauplius lárva - Cyclopoida

SZEGED

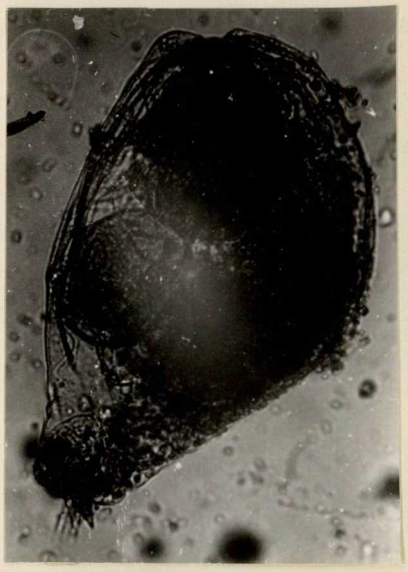
Ritkább elterjedésü fajok I.

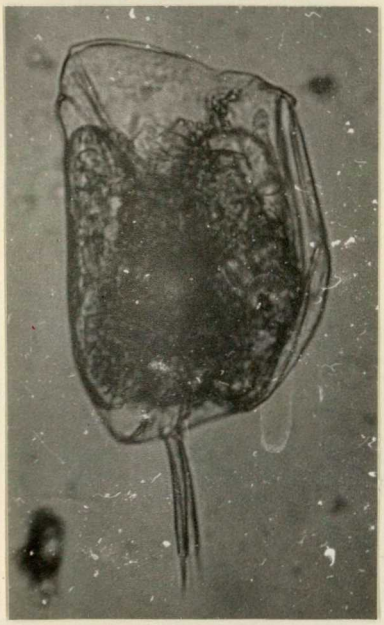
1



2

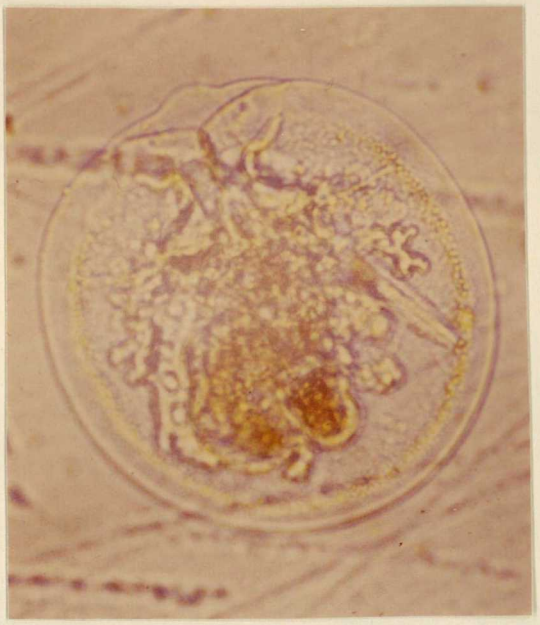
3



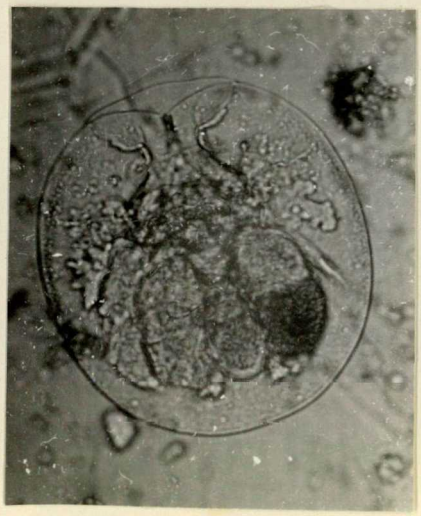


4

5



6



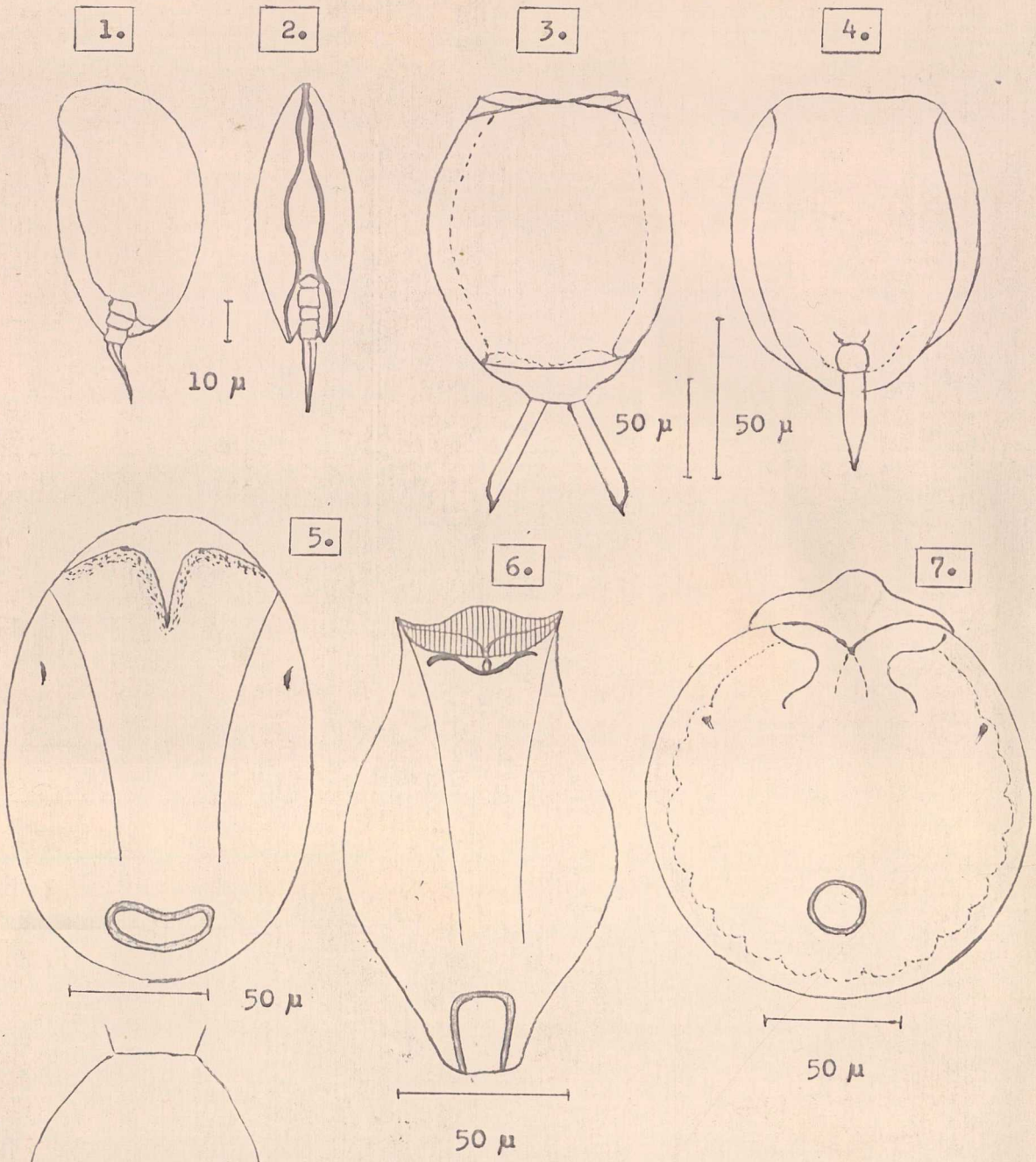
1. Lepadella nympha DONNER

2-3. Epiphanes senta MÜLLER

4. Mytilina compressa GOSSE

5-6. Testudinella patina f. trilobata ANDERSON et SHEPARD

Ritkább elterjedésü fajok II.



1-2. Colurella colurus EHRB.

3. Lecane elsa HAUER

4. Lecane pyriformis DADAY

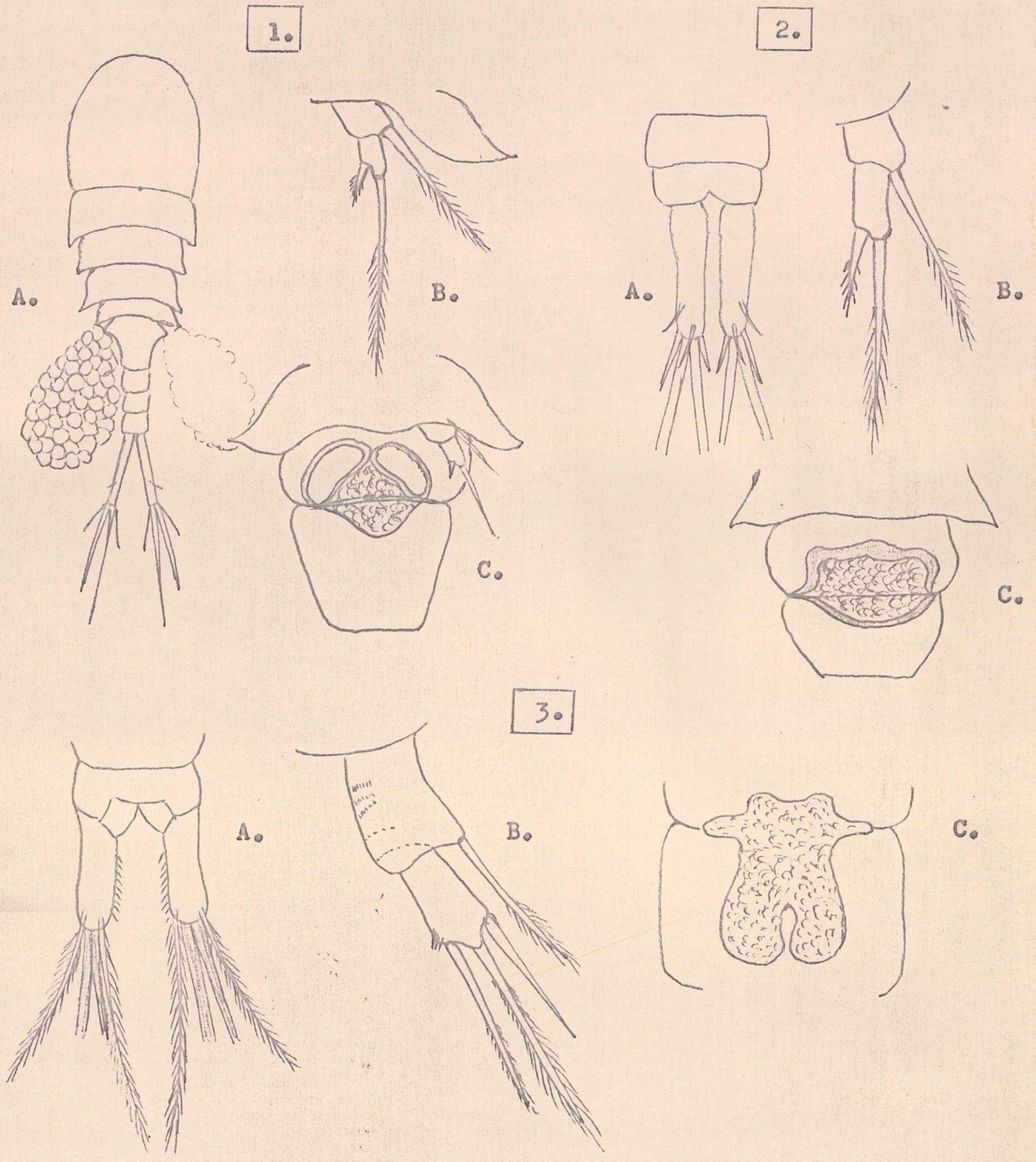
5. Testudinella elliptica EHRB.

6. Testudinella truncata GOSSE

7. Testudinella patina f. trilobata ANDERSON ET SHEPARD

8. Eudactylota eudactylota GOSSE

Ritkább elterjedésü fajok III.



1. Cyclops vicinus kikuchii SMIRNOV

A: nőstény
B: 5. láb
C: ivarszelvény

2. Diacyclops crassicaudis SARS

A: farokvilla
B: 5. láb
C: ivarszelvény

3. Macrocyclops distinctus RICHARD

A: farokvilla
B: 5. láb
C: ivarszelvény

József Attila Tudományegyetem SZEGED