

A BALATONBA ÖMLŐ VIZEK FIZIOGRÁFIAI ÉS BIOLÓGIAI VIZSGÁLATA

I. A PÉCSELY-PATAK

ENTZ BÉLA, KOL ERZSÉBET, SEBESTYÉN OLGA, R. STILLER JOLÁN,
TAMÁS GIZELLA és VARGA LAJOS

(Érkezett 1954. június 26-án)

1. Bevezetés : módszer általában (SEBESTYÉN O.). 2. A Pécsely-patak hidrográfiai viszonyai (ENTZ B.). 3. A patak mint élővilágának környezete (SEBESTYÉN O.). 4. Mikrovegetáció (KOL E. és TAMÁS G.). 5. Állatvilág : Albiotopok, társulások a patakban (SEBESTYÉN O.). Rendszertani rész : Kerekeshégek (Rotatoria) (VARGA L.). Csillóshasúférgek (Gastrotricha) (VARGA L.). Egyéb csoportok : ENDRÓDI S. (Bogarak), ZILÁHI-SEBESS G. (Kétszárnyúak), HORVÁTH A. (Puhatestűek) közreműködésével SEBESTYÉN O. Halak (ENTZ B.). Epibionta társulások (R. STILLER J.). Crustaceák elterjedési és ökológiai viszonyai (R. STILLER J.). 6. A tufásodás biológiai vonatkozásai (KOL E. és SEBESTYÉN O.). 7. A pataki életmód sajátosságai ; táplálékforgalom ; a fauna ökológiai jellemzése (SEBESTYÉN O.). 8. A patak és az ember kapcsolata (SEBESTYÉN O.). 9. A patak és a Balaton kapcsolata (SEBESTYÉN O.). 10. Összefoglalás (SEBESTYÉN O.). 11. Irodalom az általános részhez és az állatvilághoz (SEBESTYÉN O.).

BEVEZETÉS

A Balaton vízgyűjtőterületének (csapadékterület) egységét elsősorban a hidrográfiai és topográfiai viszonyok adják meg. E mintegy 5000 km² kiterjedésű terület így földrajzi egységet alkot. Ismeretes, hogy a Balatont — a valószínűleg csekély vízhozamú rétegszivárgásoktól és hevesektől eltekintve — a vízfelületre hulló csapadék mellett a vízgyűjtőterületről bejutó vizek táplálják : elsősorban a Zala, az északi parton beömlő sédek és a déli parton gravitációs úton befolyó vagy szivattyúzással beemelt berekvizek. Ehhez hozzájárul még a partvidékről közvetlenül bejutó csapadékvíz.

Ökológiai szempontból tekintve kétségtelen, hogy a Balatonban kialakult életkörülmények, ennek kapcsán a tavi élet is, nem lehet független a bejutó vizek különböző körülményeitől. Megfelelő vizsgálatok dönthetik el azt, hogy ez a kapcsolat túlnyomóan hidrográfiai-e, és azt is, hogy a beömlő vizek és a befogadó tó közti biológiai összefüggés miben nyilvánul meg és milyen mértékű. Már hidrográfiai alapon is a Balatont és vízgyűjtőterületét a tónál magasabbrendű ökológiai egységként foghatjuk fel. Ez a terület terjedelmében mindenesetre meghaladja a »balatoni tájat«, amely megjelölés talán inkább — mondjuk a tó uralma alatt álló — klimatikus egységre illene (ENTZ—SEBESTYÉN 1940, 154. o.).

A vizsgálatok kiterjesztését a tó vízgyűjtőterületére több körülmény indokolja. Már régen elhangzott kérdés az, hogy tulajdonképpen miből és hogyan alakul ki a lényegében állandó jellegű balatonvíz? A befolyó vizek hidrológiai viszonyai csak nagy vonásokban ismertek. A biológiai adat kevés és szétszórta. (Pécsely-patakra vonatkozó adatok: GELEI 1931, 1931a; JACZÓ 1943; MANN 1941; STILLER 1931, 1932; VARGA 1951).

A tó táplálékforgalmának, termelésének és termelőképességének ismeréséhez, megítéléséhez tudnunk kellene azt is, hogy mennyi és milyen táplálék kerül be tavunkba a beömlő vizekkel.

A Balaton biológiai kutatásában, a dialektikus módszernek megfelelően nemcsak a tó múltjára és jövőjére kell tekintettel lennünk, de környékére is, tehát a jelenben folyó tavi élet idő- és térbeli »környezetére«.

Ez a szemléleti mód kifejezést nyer ENTZ és SEBESTYÉN említett összefoglaló munkájában, amikor a szerzők a Balatonkutatás problémáival és területével kapcsolatban ismételtelen rámutattak arra, hogy a tavi élet kutatásában át kell lépni a Balaton határait. (ENTZ—SEBESTYÉN 1940. 130., 150., 151., 153—154. o.) (Lásd még SEBESTYÉN 1948. 9. o.; 1950)

ENTZ GÉZÁNAK »A Balatonnak és vízkörnyékének puhatestű faunájáról« címmel a tihanyi kiadványokban 1941-ben megjelent dolgozata kijelöli az utat ahhoz, hogy hogyan lehetne megközelíteni a tónak és környékének magasabb ökológiai egységbe való foglalását, pl. faunisztikai alapon. ENTZ a tó csapadékterületéből indul el, ezt a területet a szárazföldi Mollusca-fauna összetétele alapján kisebb egységekre bontja, egybevetve a Balaton és a beömlő vizek puhatestűit is.

A Balaton és mellékvizei kölcsönös kapcsolatának problémáját ugyancsak a dialektika elvei szerint más megvilágításban is szemlélhetjük. Ugyanis, ha meg is ismerjük az idők folyamán a tavi víztömeg valamennyi összetevőjét minőségileg és mennyiségileg, a Balatont mégsem tekinthetjük ezek egyszerű (»matematikai«) eredőjének, mert a vízkeveredés hathatósága egybeszővődve a tómeder topográfiai kihatásaival, a tavi környék meteorológiai viszonyaival stb. *minőségileg* új belvizet alakít ki sajátos fiziográfiai és biológiai arculattal.

A Pécsely-patakra nyert szerény eredményeinket is mérlegelhetjük ilyen megvilágításban.

Intézetünk hidrobiológiai osztályának mai összetétele és más nem tihanyi szakemberek — régi balatonkutatók — nem lankadó balatoni érdeklődése lehetővé tette azt, hogy — ha többirányú nehézség leküzdése árán is — végre hozzáfoghattunk a nagy feladat megoldásához, célul tűzve ki a Balatonba ömlő vizek rendszeres ökológiai feldolgozását.

* *

A Pécsely-patak igen alkalmas arra, hogy első objektumunk legyen: aránylag könnyen megközelíthető, változatos topográfiai viszonyokat magába záró vidéken, erdőkön, réteken, emberi településeken folyik át, forrásvidéke gazdag, útjában malmokat hajt, primitív zsiliprendszer közvetítésével vizét a környéki lakosság régtől fogva kertek, rétek öntözésére is használja.

A vizsgálatokat némi előzetes tájékozódás után (1949, 1950) 1951-ben kezdte el külső szakemberekkel megerősített munkaközösségünk. Ennek tagjai: KOL ERZSÉBET, Budapest, (mikrovegetáció, kovamoszatok kivételével), STILLER JOLÁN, Budapest, (epizoikus Peritricha, Protozoa, Iso-

és Amphipoda), VARGA LAJOS, Sopron, (Rotatoria, Gastrotricha), Tihanyból ENTZ BÉLA (fiziográfia, halászati vonatkozások), FELFÖLDY LAJOS (a környék növénytársulásai),* TAMÁS GIZELLA (kovamoszatok), SEBESTYÉN OLGA (a mikrofauna begyűjtése; tegzes, bogár és nagyszárnyú rovarlárvák feldolgozása; általános ökológiai viszonyok; tufásodás állati vonatkozásai; eredmények összefoglalása; kézirat szerkesztése).

Meghatározással munkánkban nagy segítséget nyújtó szaktársaink (ENDRÓDI S., Budapest, Coleoptera imágó; HORVÁTH A., Szeged, Mollusca; ZILÁHI-SEBESS G., Debrecen, Diptera-lárvák, néhány báb és imágó) nemcsak a meghatározás fáradságos munkáját végezték el, hanem a begyűjtött fajokkal kapcsolatban ökológiai és faunisztikai vonatkozású megállapításokat is közöltek, melyeket felhasználtunk az illető csoport ismertetésében és a táblázatokban.

ENTZ BÉLA egy-két munkatárssal vagy egyedül előre bejárta a terepet, hogy közös gyűjtéseink folyamán az időt a leggazdaságosabban használhassuk fel. Munkánk terepjárából, megfigyelésből, gyűjtésből, a minták laboratóriumi feldolgozásából, egyes formák fejlődési alakjainak tenyésztéséből, az adatok többrétű kiértékeléséből és irodalmi tanulmányokból állott. A közös gyűjtések időpontja úgy volt megállapítva, hogy lehetőleg az év különböző szakaszaira essék. Téli terepmunkát — sajnos — nem végeztünk, s a kora tavaszra és késő őszi tervezett gyűjtések megvalósítását is nem egyszer akadályozta a külső munkára nem alkalmas időjárás. A közös gyűjtéseket előre megbeszélte szerinti, térképvázlatok segítségével végeztük, amelyen a gyűjtőhelyek meg voltak jelölve. A mintákat a feldolgozás után megőriztük és megállapításaink ellenőrzése, az anyag részletesebb vagy másirányú feldolgozása később is lehetséges lesz. Minthogy egyes növény- és állatesoport konzerválása és feldolgozása speciális eljárást kíván, a csoportok tárgyalásában is kitérünk — szükség szerint — módszertani kérdésekre. Munkánk folyamán több megbeszélést tartottunk, megtárgyalva eddig elért eredményeinket, felvázolva a további részletkutatások tervét és kialakítva nagyjából az adatok feldolgozásának módját is. Szóbeli értekezéseinket szükség szerint írásban egészítettük ki.

* *

E tanulmány közelebbi célja az, hogy a Pécsely-patakról fiziográfiai és ökológiai tekintetből képet alkothassunk és adatokat nyerjünk ahhoz, hogy miben áll a pataknak, mint mellékvíznek, és a Balatonnak, mint befogadó víztárolónak, fiziográfiai és biológiai kapcsolata. Távolsági elgondolásunk az, hogy ha a továbbiak során a beömlő vizek típus szerint csoportosíthatók, a típusok képviselőinek beható fiziográfiai és biológiai tanulmányozásával már képet nyerhetünk arról, hogy a befolyó vizek hogyan járulnak hozzá a Balaton limnológiai, illetőleg limnobiológiai jellegének kialakulásához. Együttal e területek halgazdasági szempontból való jelentőségére és kihasználhatóságának lehetőségeire is támpontot nyerhetünk. Várható az is, hogy vizsgálataink adatot szolgáltatnak a Balaton eutrofizálódásának kérdésében is. Ha a főtéma egyelőre elméleti jellegűnek tetszik is, a Pécsely-patak tanul-

* E vizsgálatok még nincsenek befejezve.

mányozása során máris kitűnt eredményeink többretű gyakorlati vonatkozása vízgazdálkodási, halászati, közegészségügyi stb. vonalon.

A beömlő vizek típuscsoportjainak megállapítására irányuló vizsgálatok is megkezdődtek azáltal, hogy ENTZ BÉLA munkatársunk fiziográfiai vizsgálatai (kémiai viszonyok, vízhozam stb.) nem szorítottak csupán a Pécsely-patakra. Ő ugyanis valamennyi beömlő víz torkolata környékén mintákat vett különböző évszakokban, az adatokat részben már fel is dolgozta (1953).

Ezek a tájékoztató és alapvető tanulmányok irányítják majd elsősorban a részlettémák további kiválasztását s a tanulmányozás sorrendjének megállapítását. Így vizsgálataink célirányos folytatását készítik elő.

Reméljük, hogy ezzel a tanulmánnyal nemcsak az említett célokat közelítjük meg, legalábbis általánosságban, hanem felhívjuk hidrológusok, faunakutatók, zoogeográfusok, fito- és zoocönológusok figyelmét is a Balaton vízgyűjtőterületének még fel nem tárt sajátosságaira, érdekességeire.

Itt is hangsúlyozzuk, hogy eleve nem volt szándékunkban teljes flóra- vagy faunakutatás, sem pedig a pataki anyag monográfikus feldolgozása. Munkálataink olyan részletekre terjedtek ki, amelyek jellemzők a patak ökológiai arculatára. A feladatok elvégzését, alkalmazkodva munkaközösségünk összetételéhez, korlátozni kellett, ezért nem érintjük pl. a bakteriológiai viszonyokat (l. még 165. o.).

Munkánk során sok olyan tapasztalatra tettünk szert (módszer, a munka felosztása stb.), amelyeket a jövőben a további vizsgálatok folyamán remélhetőleg hasznosíthatunk.

Ha tanulmányunk szerteágazónak tűnik is fel, egységesíti a cél, mely szerint végeredményben feleletet akarunk adni arra a kérdésre, hogy miben áll egy mellékvíz és a Balaton kölesönös kapcsolata.

A PÉCSÉLY-PATAK HIDROGRÁFIAI VISZONYAI

ENTZ BÉLA

Bevezetés: A Balatont északról övező hegyes, dombos vidék erdőkoszorúta lankái közt terül el Vászoly, Pécsely és Balatonszöllös községek határában a Pécselyi-medence. A medencét északi oldalán DNY-ÉK irányban a Hideg-hegy (395 m), Zádor-hegy (335 m), Róka-hegy (385 m), Nagygella (416 m), Kiszgella (376 m) és Hegyesmál (418 m) vonulata élesen elhatárolja a Nagyvázsony—Veszprémi-fennsíktól. Délről a medencét az északi vonulattal párhuzamos Keresztfatető (349 m), Nagyvártető (288 m), Körtvélyes (239 m), Ágashegy (264 m), Meggy-hegy (226 m), Csengőhegy (213 m), Alsóerdő (241 m) és Bocsárhegy (224 m) vonulata határolja. E hegylánc nem oly egységes, mint az északi, és a Balaton felé három helyen patak tör át rajta: 1. a legbővizűbb, a Pécsely-patak, a Körtvélyes és az Ágashegy között; 2. a Vekenypatak a Meggy-hegy és az Alsóerdő között és végül 3. a Dobogópatak az Alsóerdő és Bocsárhegy között.

Vizsgálataink a Pécsely-patak vízrendszerére terjedtek ki. Munkaközösségben végeztük a kutatómunkát, amelynek során a patakot hidrográfiai, vízkémiai és biológiai szempontból dolgoztuk fel. A biológiai vizsgálatokról a dolgozat többi fejezetében van szó, e helyen csupán a hidrográfiai és a vízkémiai vizsgálatokkal kívánok foglalkozni.

Módszer: Az 1951-es és 1952-es év folyamán több ízben végeztünk gyűjtőutat a Pécsely-patakhöz. Ennek során megmértük a patak hosszát a Vászolyi-ág és a Pécselyi-ág egyesülési helyétől a torkolatig. A mérést 20 m-es mérőszalaggal végeztük. Ugyancsak felmértük a kisebb mellékágakat is, melyek hossza és folyása az 1 : 50.000-es színesnyomású Balatontérképről csak bizonytalanul volt megállapítható, vagy amely ágak e térképen feltüntetve egyáltalán nem voltak. A források, valamint a patak vízhozamát több helyen megmértük vagy megbecsültük. A vízhozam mérésére lehetőleg egyenletes folyású helyeket választottunk. A meder alakulása szerint 1—5 m-es szakaszon többszörös úsztatással (virág, levél, gally) továbbá vízfelzavarással stopperóra segítségével megmértük az áramlás sebességét. A kapott értékeknek kiszámítottuk a középértékét. A mérési területen több helyen felmértük a patak keresztmetszetét és kiszámítottuk ezek átlagát. Az így kapott középértékekből állapítottuk meg megközelítőleg a másodpercenkénti vízhozamot. Becslésre olyan helyeken került sor, ahol a mérést nem sikerült megvalósítani. (Pl. a növényzettel dúsan benőtt helyeken, alig szivárgó vízerekben.) A terepen számos helyen megmértük a víz hőmérsékletét, 250 cm³-es üvegdugós üvegekbe merítettünk vízmintákat kémiai feldolgozás céljából. Az analíziseket Winkler eljárása szerint (K⁺, Na⁺, NO₃⁻

1. ábra. A Pécsely-patak vízgyűjtő területe a patakmeder geológiai viszonyainak feltüntetésével

a ^I	holocén	.....	patakalluvium
q ^{II}	pleisztocén	.....	löss
m ₄ ^{II}	pliocén	.....	pontusi emelet, agyag
t ₃ ^{III}	felső-triász	.....	márga és dolomit
t ₃ ^{II}	felső-triász	.....	Sándorhegyi mészkő
t ₃ ^I	felső-triász	.....	fődolomit
t ₃ ^{IV}	közép-triász	.....	Megyehgyi dolomit
t ₂ ^{II}	közép-triász	.....	tűzköves mészkő
t ₂ ^I	közép-triász	.....	mészkő és dolomit

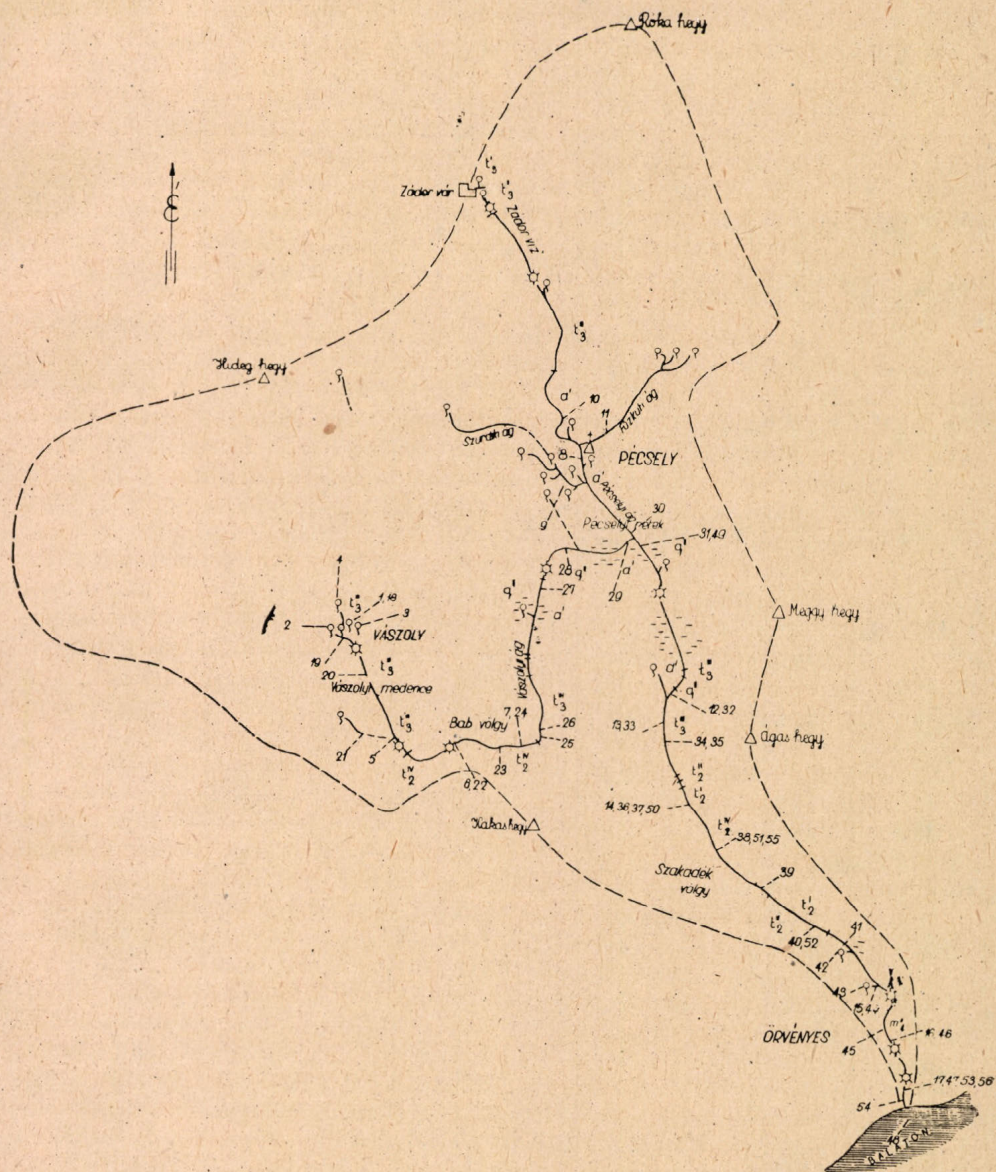
Объяснения к рисункам и таблицам

Рис. 1. Водосборная площадь ручья Печей. Геологические условия ручейного русла

a ^I	голоцен	.....	ручейный аллювий
q ^{II}	плейстоцен	.....	лесс
m ₄ ^{II}	плиоцен	.....	пантийский ярус, глина
t ₃ ^{III}	верхний триас	.....	мергель и доломит
t ₃ ^{II}	верхний триас	.....	известняк из Шандорхедь
t ₃ ^I	верхний триас	.....	основной доломит
t ₃ ^{IV}	средний триас	.....	доломит из Медьехедь
t ₂ ^{II}	средний триас	.....	роговиковый известняк
t ₂ ^I	средний триас	.....	известняк и доломит

Figure 1. Watershed area of Pécsely brook, showing the geological conditions in the brook bed. Collection-places 1—56 as Table II.

a ^I	Holocene	.....	Brook alluvium
q ^{II}	Pleistocene	.....	Loess
m ₄ ^{II}	Pliocene	.....	Pontic floor, Clay
t ₃ ^{III}	Upper Triassic	.....	Marl and dolomite
t ₃ ^{II}	Upper Triassic	.....	Sándorhegy-limestone
t ₃ ^I	Upper Triassic	.....	»Central«-dolomite
t ₃ ^{IV}	Middle Triassic	.....	Megyehgy-dolomite
t ₂ ^{II}	Middle Triassic	.....	Flinty limestone
t ₂ ^I	Middle Triassic	.....	Limestone and dolomite



1. ábra. Magyarázata 1. 66. o.

Figure 1. See page 66.

Рис. 1. См. стр. 66.

SO_4^{--}) és Maucha félmikro-módszereivel végeztük (O_2 , pH, Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{++} , CO_2 , CO_3^{--} , HCO_3^- , Cl^- , SiO_3^{--} , PO_4^{--} , NO_2^- , NH_4^+ , O_2 -fogyasztás, proteid-ammónia). A laboratóriumi elemzések kivül a vízminták pH, oldott oxigén és szabad-szénsav tartalmában szállítás közben bekövetkezett esetleges változásainak megállapítására a terepen is végeztünk külön összehasonlító méréseket és a kiértékeléseket ennek figyelembevételével végeztük el.

Geológiai viszonyok: A Pécsely-patak vízrendszere a Vászolyi-rész-medencéből és a Pécselyi-részmedence nagyobbik feléből szállítja a vizet a Balatonba (1. ábra). A vízgyűjtő terület nagysága CHOLNOKY megállapítása (CHOLNOKY 1918, 54) szerint 26,81 km². Mielőtt a patak hidrográfiai viszonyait részleteiben megvizsgálánk, tekintsük át röviden a LÓCZY-féle 1920-as geológiai térkép, CHOLNOKY 1918-as munkája, valamint saját terepmegfigyeléseink felhasználásával a patak és környékének geológiai viszonyait.

A Vászolyi-források felsőtriász-korú márgás-dolomitos rétegekből fakadnak. A patak a Vászolyi-medencében is ilyen márgás dolomitos rétegeken, valamint lösz-rétegeken szállítja vizét a Bab-völgyig. A Bab-völgyben középtriász-korú ún. megye-hegyi-dolomit rétegeken folyik a patak a Pécselyi-részmedence bejáratáig. A patak másik ága a Zádor-víz, felsőtriász-korú mészkőben ered. Rövid néhány száz méteres lefutás után azonban a Pécselyi-medencét borító felsőtriász-korú márgás, dolomitos rétegek közé jut. Az erősen denudálódott medencében felfakadó források területét és valamennyi a medencén keresztül folyó patakmedret és környezetét alluviális pataki hordalék borítja, amely különösen a medence közepe táján erősen kiszélesedik. Az alluviális rétegeket váltakozva fogják közre pleisztocén-lösz és felsőtriász-korú márga rétegek. A Vászolyi-ág és a Pécselyi-ág (vagyis a Zádori-ág + Fűzkúti-ág) összefolyásából keletkezett egyesült ágban a Szakadék-völgy bejáratától lefelé az alluviális hordalék erősen összeszűkülve csupán magára a patakmederre szorítkozik. A völgy bejáratában a patak kb. 200 m-es szakaszon középtriász-korú rétegeket metsz át, majd a völgy felső szakaszában a »Marhaitató«-ig középtriász-korú megye-hegyi-dolomiton folyik. A marhaitatótól a völgy alsó szakaszában a patakmeder középtriász mészrétegeken fut a kijáratig, Örvényes község határáig. Innen pliocén-korú pontusi rétegek kísérik a patakot egészen a torkolatig.

Környezet: A Vászolyi-medence forrásai Vászoly község felső határában legelők között fakadnak (2. ábra). A források vize néhány méteres lefutás után kis tóvá duzzad, amely libaúsztatóul és itatóhelyül szolgál. Így a víz folyása kezdetén erős szennyeződésnek van kitéve. A kis tóból a víz gyümölcsösök, majd a község házai között folyik el, ahol tovább szennyeződik. Ezután a patak rövid időre szántóföldek közé jut, majd lekanyarodik a szűk, erdőborította (bükkös!) Bab-völgybe. Itt sok apró vízeséssel folytatja útját, meszes inkrusztációkkal erősen belepert medrében. A völgy alsó része kiszélesedik, a patak rétek, kaszálók közé jut és folyása elcsendesedik. E területen vizét zsilipekkel szerteágaztatják és a környező területek öntözésére használják. A fő vízer malomárok, amely az országút mellett folyik hosszú egyenes szakaszon egészen a Sós-malomig, ettől kezdve a lapályon csörgedezik a Vászolyi-ág vize kaszálók és szántóföldek között. Kissé kiszélesedik, folyása erősen lelassul és medrét vízínövények borítják el. Ilyen a patak jellege a Pécselyi-ággal való összefolyás környékén.

A Zádor-víz forrása erdőben, gyéren lakott területen fekszik. Bár vizét szintén felhasználják állatok itatására, sokkal kisebb mértékben van szennyezésnek kitéve, mint a Vászolyi-ág forrásvidéke. A Zádor-víz a forrás alatt alig 100 méterre kifut az erdőből. Előbb rétek közé jut, majd a zádori Felső-malmon átfolyva szántóföldek és szőlők borította területen folyik. E szakasz lejtése meredek és vize sebes folyású. Pécsely község határában ez az ág is lapos rétek, kaszálók közé kerül, míg a falu szélén egyesül a Fűzkúti-ággal.

A Fűzkúti-ág forrásai rétek és szántóföldek között fakadnak. A belőlük táplálkozó patak néhány száz méteres folyás után Pécsely község házai közé kanyarodik, ahol erős szennyeződésnek van kitéve. A Zádor-vízzel egyesülve a Pécselyi-ág néhány kisebb oldalág felvétele után a község alatti réteken összefolyik a Vászolyi-ággal. Az egyesült ág vizenyős rétek és szántóföldek között halad a Pécselyi-medence déli széle felé. Folyása közepes sebességű, medrét különösen két oldalán dús növényzet lepi be. A Szakadék-völgy bejáratában a patak folyása meggyorsul és azon a részen, ahol a völgy mészkőrétegeket metsz át, mintegy 200 méteres szakaszon, igen sűrű, bozótos helyen hatol keresztül. Ettől lefelé vegyes erdőben folytatja útját. Itt medre szélesebb, magasabbrendű növényzettől csaknem teljesen mentes. Ezen a részen ismét sok mészkrusztáció található. A lassúbb folyású kanyargós részek kisebb vízesésekkel váltakoznak. Közel 2 km hosszú út után a patak kifut egy sok kővel borított kiszélesedő medrű helyre, a »Marhaitató«-nak nevezett területre. Bár a meder itt erősen kiszélesedik, egyúttal annyira el is sekélyesedik, hogy a víz folyása alig lassul valamit. A Marhaitató közel $\frac{1}{3}$ km-es bokros rétes szakasza után a Szakadék-völgy ritkás-erdős, bokros, sziklás része következik.

Örvényes község határában kiér a patak a mély völgyből. Előbb kertek közé jut, ahol medrét ismét vízinövények szegélyezik, majd a község aljában folyik el, s néhány kisebb forrás vizét veszi fel. Több malmon keresztül folytatja útját és végig erős áramlással rétek között folyik a Balaton felé. A meder széle itt iszapos és növényzettel dúsán be van növe, a meder-közép azonban kemény, a vízből itt is kicsapódó mészkrusztáció következtében. A torkolatban a patak vize a nádasba ömlik. Egy ideig — mintegy 10—20 m-en át — követhető a patak folyása a nádasban. Ezt nevezik séd-útnak. A nádas nyílt-vízfelőli oldalán a torkolattól 30—40 m-re azonban vízáramlás már nem észlelhető és a patak elvész a tó vizében.

Hidrográfia

Források: A patak vízrendszerét tápláló források zöme 3 egymástól élesen elhatárolt szintben fakad fel: 1. 285—295, 2. 180—220, 3. 120—130 m-es tengerszint feletti magasságban. Az e szintekben eredő patakok megfelelnek a CHOLNOKY által (1918, 72) első-, másod-, illetve harmadrendűként jellemzett patakoknak. A forrásokat ennek mintájára egyszerűen első-, másod-, illetve harmadrendű forrásoknak fogjuk nevezni, azonban CHOLNOKY-val ellentétes sorrendben.

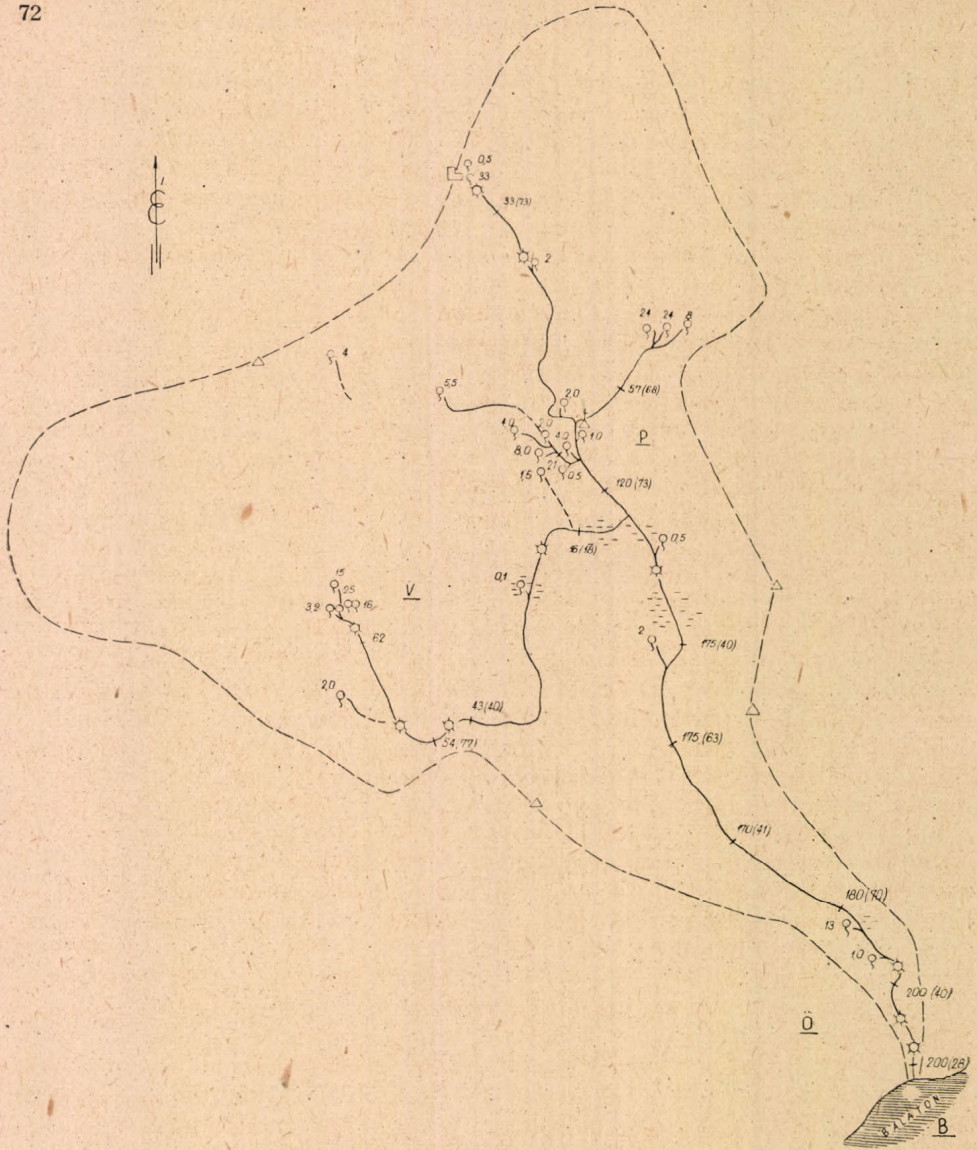
A legmagasabban fekvő »elsőrendű« források Vászoly községben és Zádor-vár közelében, közel a medence pereméhez 285—290 m tengerszint



2. ábra. A Pécsely-patak vízgyűjtő területe a források (1—32) és a malmok (A—J) feltüntetésével

A malmok neve : A = Kaposi malom, B = Esküdt malom, C = Bikki malom, D = Sós malom, E = Zádori felső malom, F = Gajdosi malom, G = Tiposi malom, H = Steiniger malom, I = Nagy malom, J = Király malom,

A források neve, hozama és típusa : 1. Cigányvölgyi forrás 15 H, 2. Tói-kút 25 L, 3. Bika-forrás 3,2 L, 4—7. Apró források (16,8) L, 8. Szt. Imre-kút 2,0 L, 9. Börtön-kút 4,0 L, 10. Zádor-kút (0,5) L, 11—14. Zádor-források 33 L, 15. Gajdos-kút (2,0) L, 16. Kútfej-kút 5,5 HL, 17. Cséri-kút 4 HL, 18. Gázsó-kút 2 L, 19. Szérűskert-kút 8 HL, 20. Köves-kút 1,5 L, 21. Kis-kút (0,5) HL, 22. Pocséta (4,0) H, 23. Templom-kút 1,0 L, 24. András-kút



3. ábra. A Pécsey-patak vízgyűjtő területe a források és a patakok vízhozamának és áramlási sebességének feltüntetésével, pl.: 120 (72) az első szám a vízhozam l/sec-ben kifejezve. A zárójelben lévő szám az áramlás sebessége cm/sec-ben P, V, Ö, B és ————— mint a második ábrában

Р и с. 3. Водосборная площадь ручья Печей. Дебит и скорость потока источников и ручьев, напр. 120 (12) — первое число означает дебит в л/сек, а число в скобках — скорость потока в см/сек. P, V, Ö, B и ————— как на рисунке 2.

Figure 3. Watershed area of Pécsey brook, showing the water output of springs and brooks and the velocity of their flow for example : 120 (72), the first number expresses the water output in l/sec.; the number in parenthesis is the speed of the current in cm/sec. P, V, Ö, B and ————— as in Figure 2.

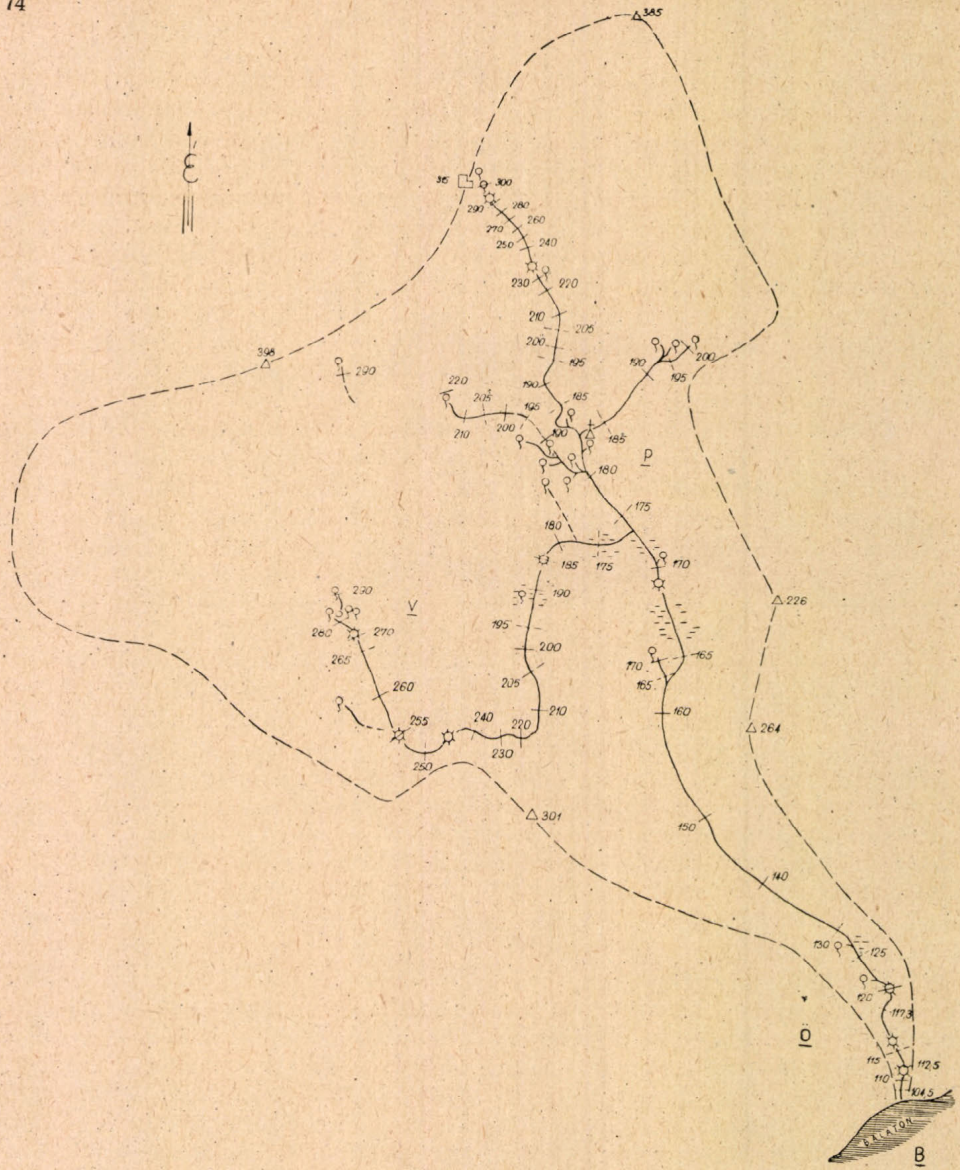
egy része is — csak hóolvadás vagy nagy esőzések idején táplálja közvetlenül a Pécsely-patakot. Vízük hosszabb-rövidebb folyás után elapad, mielőtt az állandó vízfolyást elérné (pl. Kútfej-kút, Cséri-kút, Köves-kút stb.), vagy pedig már közvetlenül a forrás környékén eltűnik. (Borzáné kútja, Kis-kút, Ország-kút, Macska-kút stb.) E források részint jellegzetes limnokrének (pl. Köves-kút, Gázsó-kút, Templom-kút), mások tipikus helokrének (Vargyas-kút, Pocséta), ismét mások a kettő közötti átmeneti típusúak. (Szerúskert-kút, Fűz-kút, Kis-kút, Ó-kút stb.)

A harmadik csoportba, a »harmadrendű« források csoportjába az Örvényesi-források tartoznak. Ezek többsége helokrén típusba tartozik (falú feletti források), míg a Tanítókerti-forrás limnokrén típusú. Ez utolsó csoportba tartozó források összhozama mintegy 14 l/sec.

Összehasonlítva valamennyi forrás összhozamát a patak különböző helyein mért vízhozamával, feltűnik, hogy a vízmennyiség a Vászolyi-ágban és a Zádori-ágban erősen lecsökken. Így pl. Vászoly község határától a Pécselyi-ággal történő egyesülésig a patak hozama 60 l/sec-ről mintegy 16 l/sec-re csökken. A Zádor-víz hozama a források alatt 33 l/sec, s ez a vízmennyiség az összefolyásig kb. 10 l/sec-ra csökken. Ennek okát abban kereshetjük, hogy egyrészt a víz elpárolog, másrészt rétek öntözésére használják fel, (pl. zsiliprendszerrel ellátott öntözőhálózat a Bab-völgy alján) részint pedig valószínűleg a talaj maga is beissza a vizet. Ezzel szemben az egyesült ág vize a Vászolyi-ág és a Pécselyi-ág összefolyásától 136 l/sec-ről a Szakadék-völgy bejáratáig 175 l/sec-ra duzzad, lényeges látható vízhozáfolyás nélkül. A patakmeder e területen vízenyős rétek között vezet, így valószínűleg a környezetből szivárog víz a patakba, ami a 40 l/sec-t kitevő víztöbbletet előidéz. Az sem lehetetlen, hogy a felsőbb részeken elszivárgó vízmennyiség itt ismét kibukkan a felszínre és ez idézi elő a rétek nedvességét és ennek révén a patak vízhozamában bekövetkező növekedést. A Szakadék-völgyben a hozamban észrevehető lényeges változás nincsen. Az abrázíós szinten még felveszi a patak az Örvényesi-források vizét, amelyekkel együtt kb. 200 l/sec a vízhozam a torkolatnál (3. ábra).

Meg kell jegyeznünk, hogy a feltüntetett vízhozamok 1951. évi áprilisi értékek. Júniusban a patak vízhozama az előbbinek mintegy 40%-ra csökkent és a torkolatban kb. 80 l/sec-t tett ki. A kapott értékek tehát nem elegendők ahhoz, hogy a patak évi hozamáról hű képet alkothassunk magunknak. Adatainkat összehasonlítva CHOLNOKY 1894-es és 1895-ös adataival — 40—120 l/sec a torkolatban (CHOLNOKY 1918) — megállapíthatjuk, hogy adataink nagyságrendileg megegyeznek CHOLNOKY adataival, noha azoknál kissé magasabbak.

Érdekes a patakmeder esésének vizsgálata az egyes patakszakaszokon (4. ábra). A legmeredekebb szakasz a Zádor-víz, amelynek esése a forrásterülettől, vagyis 300 m tengerszint feletti magasságtól kb. 200 m-es tengerszint feletti magasságig átlagosan 7,33%, ezen a szakaszon találjuk a legnagyobb esésű (11 m-es) turbinás vízimalmot, a Zádori felső-malmot, amely két régi vízimalom együttes esését hasznosítja. A lejjebb levő Gajdosi-malom vagy Alsó-malom esése csekélyebb, mindössze 450 cm. Meredek a patak esése Vászoly községben (4%) és a Vászolyi-részmedence alsó szakaszában is (2,25%). Ezen a szakaszon két vízimalom működik: a Kaposi-malom (560 cm) és az Esküdt-malom (400 cm). A harmadik malom, a Bikki-malom már a Bab-völgyben van, ahol a meder lejtése ismét nő és átlagosan eléri

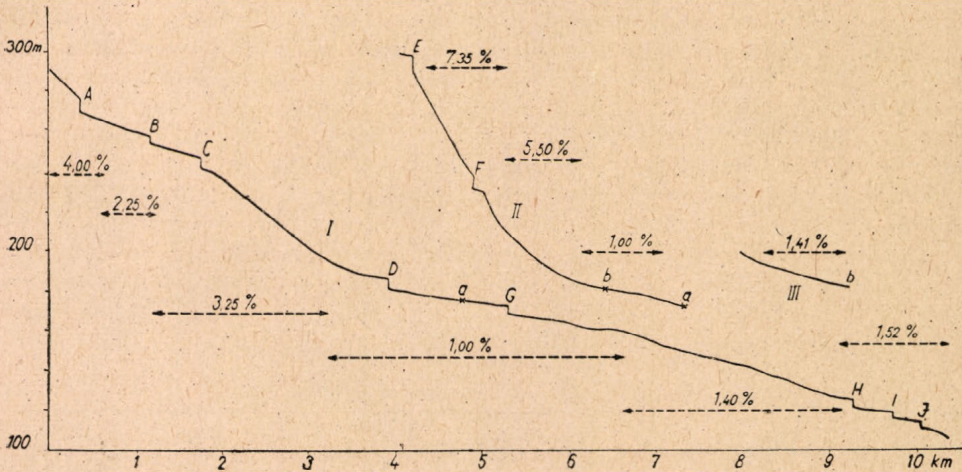


4. ábra. A Pécely-patak vízgyűjtő területe a tengerszint feletti magasságok feltüntetésével, pl.: 210 a patakot metsző szintvonal ; 348 Δ háromszögelési pont ; P, V, Ö, B mint 2. ábrában

Рис 4. Водосборная площадь ручья Печей. Высоты над уровнем моря, напр. 210 — уровень сечения ручья; 348 Δ — триангуляционная точка. P, V, Ö, B, как на рисунке 2.

Figure 4. Watershed area of Pécely brook, showing heights above sea level. For example : 210 is the level line intersecting the brook. 348 Δ is a triangulation point. P, V, Ö, B and ——— as in Figure 2

a 3,25%-ot. Az utóbbi malomnál hasznosított vízszintkülönbség 500 cm. A medence középső területén a Pécselyi-részmedencében mindhárom fő patakág esése csökken. Általában mindössze 1%. Csupán a Fűzkúti-ágban erősebb valamivel (1,41%). Ezen a patakszakaszon is vannak malmok, a Sós-malom és a Tiposi-malom 500, illetve 430 cm vízszintkülönbséggel. A megfelelő vízszintkülönbséget ezeknél hosszabb malomárók biztosítja, míg a feljebb levő malmok duzzasztóárka alig néhány méter hosszúságú. Az egyesült ág lejtése a Szakadék-völgy egész hosszában valamivel erősebb, mint a Pécselyi-



5. ábra. A Pécsely-patak 3 fő ágának hosszszelvénye a meder valódi lejtésének %-os feltüntetésével. Függőleges kicsinyítés úgy aránylik a vízszintes kicsinyítéshez, mint 45:1
A—J = malmok mint a 2. ábrán

a = a Vászolyi-ág és a Pécselyi-ág összefolyási helye ; b = a Zádor-víz és a Fűzkúti-ág összefolyási helye ; I = Patakmetset a Vászolyi forrásoktól a Balatonig ; II = A Zádori-ág hosszszelvénye a Zádor-kúttól a Pécselyi-ág Vászolyi-ág összefolyásáig ; III = Fűzkúti-ág hosszszelvénye. A forrástól a Fűzkúti-ág és a Zádor-víz összefolyási helyéig

Рис. 5. Продольное сечение 3 главных рукавов ручья Печей с естественной покатностью русла в процентах. Соотношение вертикального преуменьшения к горизонтальному преуменьшению равно 45:1.

A—J = мельницы как на рисунке 2

a = место стекания васойского и печейского рукавов

b = место стекания задорского и фюзкутского рукавов

I = профиль ручья от васойских источников до озера Балатон

II = продольное сечение задорского рукава от Задоркута до стекания печейского и васойского рукавов

III = Продольное сечение фюзкутского рукава. От источников до места стекания фюзкутского и задорского рукавов

Figure 5. Longitudinal section of the 3 principal branches of Pécely brook, showing in % the real slope of the bed. Proportion of vertical reduction to horizontal reduction is 45:1
A—J = mills, as in Figure 2

a = point where Vászoly and Pécely branches meet. b = point where Zádor and Fűzkút branches meet. I = Section of the brook from the Vászoly springs to the Balaton. II = Longitudinal section of the Zádor branch from Zádor well to junction of Pécely and Vászoly branches. III = Longitudinal section of Fűzkút branch from the spring to the junction of Fűzkút and Zádor branches

medencében (1,4%), sőt az esés valamivel fokozódik, amikor a patak Örvényes községnél kifut a völgyből a Balatonmenti ún. pannóniai abráziós szintre (1,52%). Örvényesnél három malom található, a legfelső a Steiniger-malom, melynek esése 340 cm, a középső a Nagy-malom 370 cm-es, az alsó pedig a Király-malom 370 cm-es eséssel (5. ábra). Itt a kisebb esés mellett a fokozott vízbőség biztosítja a malmok működését. Valamikor a patak mentén több malom dolgozott, melyek épülete részben ma is áll, pl. a Szénégető-malom a Bab-völgyben, a Tói-malom vagy Vizes-malom Vászolyban, a többinek azonban már csak az emléke maradt fenn.

A víz sebessége a patakrendszer folyása mentén elég változatos (3. ábra). Egyes sebesebb, sellősebb részeken (Bab-völgy, Szurdiki-ág) eléri a 100–150 cm/sec-t. A Bab-völgyben a Szakadék-völgyben és a Zádori-ágban a víz sebessége általában 40–75 cm/sec. A Vászolyi-ág vize a Sós-malom alatt erősen lelassul (alig 18 cm/sec.). Az egyesült ág folyásának sebessége a medencében a Szakadék-völgy bejáratáig 30–35 cm/sec. Örvényes községben a malmok okozta duzzasztás miatt az erősebb lejtés ellenére a víz sebessége a Szakadék-völgyben mért sebességhez viszonyítva kissé csökken (28–40 cm/sec).

A rendelkezésre álló 1951. évi áprilisi adatok felhasználásával összefoglalhatjuk a Pécsely-patak hosszára, hozamára és áramlási sebességére vonatkozó adatokat (1. táblázat).

1. táblázat
A Pécsely-patak hidrográfiai adatai

1	Patakész megnevezése	Hossza km	Vízhozam l/sec		Átlag- sebesség (becslés)	Lefolyási idő/becslés/ óra, perc
			max.	összefolyás- nál		
1.	Vászolyi-ág (forrástól Pécselyi-ággal való egyesülésig)	4,75	62	(16)	44	3,02
2.	Zádori-ág (forrástól a Fűzkúti-ággal való egyesülésig)	2,48	33	(10)	70	0,59
3.	Fűzkúti-ág (forrástól a Zádori-ággal való egyesülésig)	1,35	60	(60)	60	0,38
4.	Szurdiki-ág (Gazsó-kút, Szérűskert-kút, Cséri-kút vize, forrástól a Pécselyi ággal való összefolyásig)	0,87	21	(21)	—	—
5.	Pécselyi-ág (Zádori-ág és Fűzkúti-ág egyesülésétől a Vászolyi-ággal való összefolyásig)	0,82	120	(120)	72	0,19
6.	Egyesült-ág (Vászolyi- és Pécselyi-ág egyesülésétől a torkolatig)	5,35	200	(200)	40	3,44
7.	Vászolyi-forrásoktól a Balatonig	10,1	—	—	—	6,46
8.	Zádor-forrástól a Balatonig	8,6	—	—	—	5,02
9.	Fűzkúttól a Balatonig ..	7,5	—	—	—	4,39
10.	Összvízrendszer	15,63	—	—	—	—

Hőmérsékleti és vízkémiai viszonyok: A hőmérsékleti, valamint vízkémiai viszonyokat, amelyek nagyrészt a Vászolyi-ágra és a Pécselyi-ág alsó részére, továbbá az egyesült ágra vonatkoznak, összefoglalóan feltünteteti a 2. táblázat. A táblázatból és egyes, a táblázatban fel nem tüntetett adatból a következőket állapíthatjuk meg.

Hőmérséklet. Az »elsőrendű« források hőmérséklete 9,8–12,5 °C volt. A »másodrendű« forrásokban szintén 11–13 °C-ot mértünk, a külső hőmérséklettől függetlenül. Az Örvényesi »harmadrendű« források vizének hőfoka nyáron az előbbieknél valamivel magasabb értékeket ért el. A Vászolyi-ág vize közvetlenül a források alatt levő tóban megközelítőleg felvette a levegő hőmérsékletét. A Pécselyi-ág vize 200–300 m-re a forrás alatt szintén megközelítette a levegő hőfokát. 20 °C-nál lényegesen magasabb értékeket azonban az egész patakrendszerben nyáron sem észleltünk.

Oxigéntelítettség. A források oxigéntelítettsége általában 60–80%-ot ért el és mindig jóval alatta maradt a patakvíz oxigéntelítettségének. A patakban kisebb ingadozásokkal 100% körüli oxigéntelítettségi értékeket észleltünk. A telítettség áprilisban kissé magasabbnak, júniusban, illetőleg ősszel kissé alacsonyabbnak mutatkozott.

Hidrogénion-koncentráció. A források pH értéke 7,38–7,42 körül ingadozott. A Vászolyi-ág pH-ja a forrásoktól a Pécselyi-ággal való egyesülésig fokozatosan emelkedett. A 8,00 értéket azonban a Bab-völgy végéig nem haladta meg. Ennél magasabbra csak a Pécselyi-réteken növekedett, ahol 8,0–8,1 pH értékeket észleltünk. A Pécselyi-ág, valamint az egyesült ág pH-ja kissé magasabb volt. A hidrogénion-koncentrációban a tavaszi-nyári és őszi értékek között lényeges eltérés nem mutatkozott, bár talán a nyári értékek egy árnyalattal (kb. 0,1–0,2 pH egységgel) magasabbak voltak. A patak torkolatától a Balatonban a nyíltvíz felé mintegy 40–50 m-re az ún. Séd-út végén már a pataknál jóval magasabb, a Balatonra jellemző értékeket mértünk (8,42). A patakvíznek és a Balatonvíznek ilyen éles elhatárolódása szinte valamennyi vizsgált tulajdonságnál kitűnt és így azt mondhatjuk, hogy a torkolat előtt kb. 40–50 m-re található víz kémiaileg egyáltalában nem tekinthető patakvíz és Balatonvíz elegyének, hanem kizárólag Balatonvíznek.

Lúgosság vagy savkötőképesség és HCO₃⁻-tartalom. A tavaszi értékek általában magasabbak voltak, mint a nyári értékek. Az azonos időpontból származó vízminták közül a forrásvízi mintákból kaptuk a legmagasabb értékeket.

Szabad CO₂ és oldott CO₃⁻-tartalom. A forrásokban bőven volt jelen szabad szén-sav (20–30 mg/l). Ennek mennyisége a patak folyása mentén a forrástól alig néhány száz méter távolságra tavasszal 10–16 mg/l-re, nyári és őszi vizsgálataink alkalmával viszont 1–2 mg/l-re, sőt 0-ra csökkent. Ez utóbbi esetben a Bab-völgy alatti réteken és a Szakadék-völgy felső szakaszában 1–2, maximálisan mintegy 3 mg/l CO₃⁻-t is sikerült kimutatni. A szabad szén-sav fogyása szorosan összefügg a vízben fellelhető mészkrusztációkkal. Ez csak ott lép fel, ahol nagyobb mennyiségű szabad szén-savat nem találunk. Ezért a források közelében inkrusztációkat nem lehet megfigyelni.

Ca⁺⁺-tartalom. A vízben oldott mész a patakban igen jellegzetesen változott. A források Ca⁺⁺-tartalma magas volt (90–105 mg/l) és a patak mentén fokozatosan csökkent. Tavasszal a Vászolyi-ágban 64-re, nyáron

viszont 78 mg/l-re csökkent az oldott kalcium mennyisége. A Pécselyi-ág és a Vászolyi-ág összefolyása alatt valamivel magasabb értékeket mértünk, ami a Pécselyi-ág itt megfigyelhető kissé magasabb kalcium-tartalmával és nagyobb vízbőségével volt kapcsolatban. A Ca^{++} mennyisége a torkolat felé tovább csökkent tavasszal egészen 36,9 mg/l-re, nyáron 65 mg/l-re, ősszel viszont csupán 70–73 mg/l-re. Lehet, hogy a csökkenés mértékében mutatózó különbség a patak élővilágában évszakosan megfigyelhető eltérésekkel van kapcsolatban. Itt felvetődik az a kérdés, hogy vajon a mésztartalom csökkenése milyen mértékben függ anorganikus tényezőktől (pl. hidrokarbonátok bomlása, a pH-ban bekövetkezett változás, hőmérsékleti ingadozások stb.), illetőleg organikus tényezőktől, (főként algák asszimilációs tevékenységétől). Amennyiben a biogén mészkiválás dominál, feltehető, hogy az asszimilációs tevékenység szünetelése idején (pl. éjjel) a Ca^{++} mennyiségének csökkenése nem következik be, sőt esetleg éppen emelkedés áll elő. Ilyen irányú vizsgálatok azonban a patakban eddig még nem történtek.

A Mg^{++} mennyisége. A kalciummal szemben a magnézium mennyisége a Vászolyi-forrásokban volt a legalacsonyabb (23–30 mg/l), míg a patak vizében mennyisége felszaporodott és megközelítette a 60 mg/l-t. Érdekes, hogy az Örvényesi-források vize, a Vászolyiaktól eltérően, bőven (50–56 mg/l) tartalmazott magnéziumot. Magas Ca^{++} és Mg^{++} tartalmuknál fogva az Örvényesi-forrásokban mértük a legmagasabb összkeménységet, míg a legalacsonyabbat (14,45) a Balatonban a patak torkolata előtt észleltük.

NH_4^+ -tartalom. A Vászolyi-forrásokban ammónia még nyomokban sem volt kimutatható. A patakban erősebb vagy gyengébb nyomokban ammónia jelenléte szinte mindig kimutatható volt. Feltűnően magas volt a Zádor-víz NH_4^+ -tartalma, ami azonban kétes értékű adat.

NO_2^- -tartalom. Nitrit-ion a forrásokban nyomokban sem volt kimutatható. A patakvizben azonban nyomokban mindig jelen volt és különösen nyáron koncentrációja a torkolat felé fokozódott. Különösen a Bab-völgyben volt jelentékeny nitrit mennyiség (0,06–0,12 mg/l).

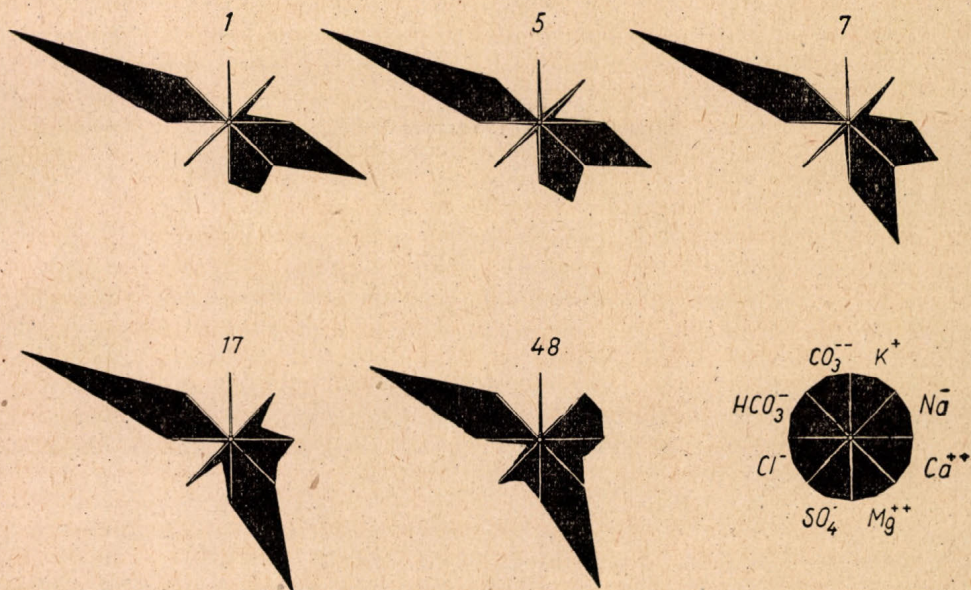
NO_3^- -tartalom. Legalacsonyabb volt a Zádor-víz nitrát-ion tartalma (0,68 mg/l). A Vászolyi, de különösen az Örvényesi-források vize bőven tartalmazott nitrátokat (17–33 mg/l). A Bab-völgyben az oldott nitrát-ion mennyisége csökkenő tendenciát mutatott, míg a Szakadék-völgyben és a patak legalsó szakaszában a nitrát-ion mennyisége különösen nyáron észrevehetően emelkedett. A torkolatban volt a NO_3^- mennyisége a legnagyobb (35 mg/l), de a torkolat előtt 40–50 m-re a Balatonban ennek már semmi észrevehető hatása nem volt. Itt ugyanis a nitrát-ion mennyisége már 0,9 mg/l-re csökkent.

Oxigén-fogyasztás. Az oxigén-fogyasztás legalacsonyabb volt a forrásokban. A patakvizben valamivel alacsonyabb értékeket kaptunk a Bab-völgyben, mint a Szakadék-völgyben.

SiO_3^- -tartalom. A szilikát-ion mennyisége a forrásokban volt a legmagasabb (14–20 mg/l), a patak folyása mentén pedig jelentősen csökkent, 12 sőt 6 mg/l-re.

Na^+ és Cl^- tartalom. A nátrium-ion és a klorid-ion mennyisége legalacsonyabb volt a Vászolyi-forrásokban, a patak torkolata felé haladva, az Örvényesi-forrásokat is beleértve, mennyiségük enyhén növekedett. Egészen különlegesen alacsony volt a Zádor-víz klorid-ion tartalma (0,58 mg/l!).

SO_4^{--} -tartalom. A szulfát-ion tartalom szintén a Vászolyi-forrásokban volt a legalacsonyabb (11–14 mg/l). Mennyisége a Bab-völgyben enyhén emelkedett. A Pécselyi-ág és az egyesült ág szulfát-ion tartalma általában magasabb volt (30–40 mg/l). 6. ábra.



6. ábra. Néhány vízminta összetétele Maucha-féle csillagdiagrammal ábrázolva 1. Tói-kút; 5. Esküdt-malom; 7. Bab-völgy vége; 17. Király-malom alatti patak-szakasz; 48. Balaton, a patak torkolata előtt. 1–17: 1951. árpilis 18; 48: 1951. aug. 9:

Рис. 6. Состав некоторых водяных проб, изображенный по методу Мауха. 1. мельница Тои; 5, мельница Ешкюдт; 8, конец долины Баб; 17 участок ручья ниже мельницы Кирай; 48, оз. Балатон перед устьем ручья 1–17: 18 апреля 1951 г.; 48: 9. августа 1951. г.

Figure 6. Composition of some water samples, sketched by Maucha's method. 1. Tói well; 5. Esküdt mill; 7. End of Bab valley; 17. Under Király mill; 48. Mouth of the brook at Lake Balaton. 1–17: 18th April, 1951. 48: 9th August, 1951.

2. táblázat. Gyűjtőhelyek sorszáma 1–56: 1. Tói-kút = Vászolyi fedett forrás. 2. Bika-forrás. 3. Apró források a Libaúsztatótól északra. 4. Cigánykúti forrásból folyó kis patak. 5. Esküdt-malom betonmedencéje, — egyes számú gyűjtőhely (gyűjtőhely a továbbiakban gy. h.). 6. Bikki-malom 2. a—b gy. h. 7. Bab-völgy vége erdőben 5. gy. h. 8. Pécselyi-ág a Templomkútnál 9. gy. h. 9. Szurdiki-ág Pécselytől nyugatra 100 m-re 28. gy. h. 10. Zádor-víz a Pécselyi rétek és szántók határán, 29. gy. h. 11. Fűzkúti-ág Pécsely község északi határában gyümölcsösben. 12. Pécsely-puszta alatti réten az erdő előtt 11. gy. h. 13. Romház alatti erdei tisztáson dús moszatbevonatban 12. gy. h. 14. Erdő belseje a Szakadék-völgy felső részében 13. gy. h. 15. Örvényesi-források vize az örvényesi régi kétlúkú híd alatt. 18. gy. h. 16. Örvényes a Nagy-malom kereke előtt 19. gy. h. 17. Király-malom alatt a réten 20. gy. h. 18. Mint 1. 19. Vászoly Libaúsztató lefolyása. 20. Vászoly malom előtt templom alatt 0. gy. h. 21. Vászoly alatti nedves rétek holtágszerű rész. 22. U. a. mint 6. 23. Erdei kocsiátjáró a Bab-völgyben 5. gy. h. 24. Ua. mint 7. 25. Zsilip előtti rét 6. gy. h. 26. Zsilip 7. gy. h. 27. Sós-malom előtt az út mellett 8. gy. h. 28. Pécselyi rétek Sós-malom alatt, 8. gy. h. 29. Vászolyi-ág összefolyás előtt, 8. gy. h. 30. Pécselyi-ág összefolyás előtt 9. gy. h. 31. Egyesült ág 100 méterre Pécsely alatt 10. gy. h. 32. Pécsely-puszta 11. gy. h. 33. Erdőszéle Pécsely-pusztai forrás beömlése alatt 11–12. gy. h.

34. Erdőszele első kocsitájaró 11—12. gy. h. 35. Ua. mint 13. 36—37. Ua. mint 14. 38. Vadkacsás nagy kanyar 14. gy. h. 39. Marhaitató alsó része. 17. gy. h. 40. Szakadék-völgy alsó része, ritkás erdő közepe. 17. gy. h. 41. Vizenyős rétek Örvényes előtt. 42. Batrachospermumos forrás Örvényes felett. 43. Tanítókerti forrás. 44. Ua. mint 15. 45. Örvényes országút mellett 19. gy. h. 46. Örvényes vasút alatt, 19—20. gy. h. 47. U. a. mint 17. 48. Séd-út vége nádas előtt, Balaton. 49. Ua. mint 31, (?) 50. Ua. mint 14. 51. Ua. mint 38. 52. Ua. mint 40. 53. Ua. mint 17. 54. Torkolat előtt 22. gy. h. 55. Ua. mint 38. 56. Ua. mint 17.

V — vízminta merítési helyének topográfiai jellege, I Vászolyi-források, I' Örvényesi-források, II Bab-völgy, III Pécselyi-ág, IV Pécselyi rétek, V Szakadék-völgy és Örvényes, V' Király-malom alatti rész, VI Balaton

A gyűjtések időpontja 1—17 1951. április 18—19; 18—30 1951. június 26; 31—47 1951. június 28; 48 1951. augusztus 9; 49 1951. szeptember 19; 50—54 1951. október 26. 55—56 1951. november 21

Összefoglalás

A Pécsely patak vízgyűjtő területe 26,81 km² (CHOLNOKY 1918, 53). A patak három fő ágából (Vászolyi-ág, Zádor-víz és Fűzkúti-ág*) és több kisebb vízfolyásból összegeződik.

A patakot számos forrás táplálja (2. ábra). A források száma több mint 32. Ezek három szintben fakadnak: 1. a Pécselyi-medence peremén, 2. a medence közepén, (Pécsely község határában), 3. a pannóniai abráziós szinten Örvényes határában.

A patak a medencében márgás, löszös rétegeken folyik, míg a völgyekben dolomit és mészrétegek között tör utat magának. Torkolatát pontusi agyagrétegek veszik körül (LÓCZY 1920) (1. ábra).

A legfelsőbb szintben fakadó források vize meredek eséssel (3—7%) ömlik alá a Pécselyi-medence belsejébe. Útközben e patakok vízhozama erősen megcsappan, ennek oka részben vízeltűnés (elszivárgás) lehet. A vízmennyiség zömét a Pécsely környéki források nyújtják. A Pécselyi-medence belsejében a patakok esése mindössze 1%. A Szakadék-völgyben és a Balatonparti abráziós szinten is csak 1,4, 1,5% (4. és 5. ábra).

A patak 1951. évi áprilisi összvízhozama a torkolatban 200 l/sec volt. Júniusra ez a mennyiség 80 l/sec-ra csökkent (1. táblázat, 3. ábra). Kémiailag a patak a β -limno típusú kalcium hidrokarbonátos vizekhez tartozik (MAUCHA 1949).

A forrásvizek elég szegények oldott oxigénben (60—80%-os telítettség), szemben a patakvíz 80—120%-os telítettségével. A pH a forrásokban a legalacsonyabb (7,3—7,4). Lefelé haladva fokozatosan nő (8,0—8,2-ig). A forrásokban 20—30 mg/l szabad szén-sav mutatható ki, melynek mennyisége a folyás mentén 0-ra, sőt az alá (oldott CO_3^{--} megjelenése!) csökken. A kalcium mennyisége a forrástól a torkolatig erősen csökken. Ezzel egyidejűleg a patakvízben mészkiválás (vízvarosodás + inkrusztálódás) következik be.

A Mg^{++} , NH_4^+ , NO_3^- , Na^+ , Cl^- és SO_4^{--} -ok mennyisége a forrásoktól a torkolat felé emelkedik, ezzel szemben a SiO_3^{--} tartalom és a lúgosság csökken (2. táblázat).

Hogy a patakvízben kiváló mész jobbára biogén eredetű-e, vagy anorganikus kicsapódás eredménye, még nyílt kérdés.

* E két utóbbi együtt Pécselyi-ág néven szerepel,

2. táblázat

T C° A	O ₂ mg/l B	O ₂ ml/l B1	O ₂ % B2	pH C	HCO ₃ mg/l D	Lúgos. W° D1	CO ₂ mg/l E	CO ₃ mg/l F	Karb. K° F1	Ca K° G1	Ca ⁺⁺ mg/l G	Mg ⁺⁺ mg/l H	Ű K° H1	NH ₄ ⁺ mg/l I	NO ₂ ⁻ mg/l J	NO ₃ ⁻ mg/l K	Prot. amm. mg/l L	O ₂ fogy. mg/l M	PO ₄ mg/l N	SiO ₃ mg/l O	Fe ⁺⁺ mg/l P	K ⁺ mg/l Q	Na ⁺ mg/l R	Cl ⁻ mg/l S	SO ₄ mg/l I	Vízhoz. l/sec U	Topogr. V	Dátum	
1.	12.0	8.53	5.97	79.4	7.38	640.6	10.5	29.7	0.00	29.4	13.64	97.46	32.50	21.12	0.00	0.000	17.30	0.04	0.25	0.29	17.52	0.000	4.2	12.0	4.75	14	25.0	I	51, IV, 19,
2.	10.8	7.39	5.17	66.9	7.38	622.3	10.2	24.4	0.00	28.6	14.10	100.72	30.50	21.12	0.00	0.000	16.15	0.00	0.14	0.39	14.70	0.000	4.4	11.0	5.40	14	3.2	I	51, IV, 19,
3.	12.5	7.92	5.54	74.6	7.38	579.6	9.5	22.2	0.00	26.6	11.24	80.34	44.70	21.52	0.00	0.000	18.46	0.00	0.33	0.33	13.19	0.000	3.6	13.0	3.00	18	1.8	I	51, IV, 19,
4.	12.5	11.01	7.71	103.8	7.68	567.4	9.3	16.5	0.00	26.0	12.49	89.24	44.50	22.72	0.01	0.020	11.54	0.05	1.58	0.37	13.94	0.000	3.8	11.5	3.60	17	15.0	II	51, IV, 19,
5.	15.8	11.24	7.87	113.7	7.90	567.4	9.3	13.6	0.00	26.0	11.84	84.60	47.30	22.72	0.02	0.050	13.46	0.04	1.80	0.07	12.06	0.002	7.4	12.2	3.60	16	62.0	II	51, IV, 19,
6.	17.0	10.59	7.41	109.8	7.90	543.0	8.9	12.8	0.00	24.9	9.98	71.26	55.50	22.72	0.02	0.050	10.32	0.06	2.18	0.14	12.06	0.002	7.8	13.1	4.15	20	54.0	II	51, IV, 19,
7.	17.2	10.25	7.18	107.8	7.90	555.2	9.1	13.0	0.00	25.5	9.00	64.30	53.80	21.37	0.02	0.090	8.74	0.06	3.02	0.17	12.62	0.003	4.6	14.7	4.15	18	54.0	II	51, IV, 19,
8.	16.5	9.53	6.67	97.8	8.02	604.0	9.9	13.0	0.00	27.7	10.18	72.74	49.30	21.52	0.02	0.120	12.92	0.06	2.79	0.17	11.87	0.002	6.5	46.2	6.60	36	120.0	III	51, IV, 19,
9.	18.0	9.94	6.96	105.3	8.06	536.9	8.8	10.5	0.00	24.6	7.92	56.60	53.90	20.30	0.02	0.180	16.68	0.06	2.26	0.33	11.68	0.000	4.4	33.1	6.60	36	13.0	III	51, IV, 19,
10.	18.5	8.88	6.22	95.0	8.11	573.5	9.4	11.0	0.00	26.3	7.92	56.60	50.50	19.52	0.24	0.070	0.68	0.06	3.17	0.20	11.68	0.002	3.6	17.5	0.58	17	33.0	III	51, IV, 18,
11.	15.6	9.45	6.62	95.1	8.00	585.7	9.6	11.4	0.00	26.9	8.68	62.00	68.20	24.36	0.01	0.020	13.39	0.01	3.25	0.18	13.19	0.002	5.3	33.9	7.15	44	57.0	III	51, IV, 18,
12.	13.0	11.02	7.71	104.9	8.05	585.7	9.6	13.9	0.00	26.9	8.68	62.00	55.90	21.52	0.00	0.060	14.91	0.28	0.68	0.05	6.62	0.002	3.7	28.7	6.00	40	175.0	IV	51, IV, 18,
13.	14.0	11.64	8.15	113.4	8.04	616.2	10.1	15.4	0.00	28.3	9.52	68.00	40.00	18.72	0.02	0.040	10.71	0.25	3.80	0.01	6.22	0.002	2.9	31.1	6.00	40	176.0	V	51, IV, 18,
14.	15.0	11.35	7.95	112.9	7.96	604.0	9.9	15.4	0.00	27.7	7.14	51.00	60.80	21.12	0.00	0.020	14.93	0.15	3.29	0.01	9.04	0.002	4.5	27.5	6.60	40	176.0	V	51, IV, 18,
15.	18.0	10.78	7.55	114.2	7.85	585.7	9.6	16.1	0.00	26.9	7.32	52.30	56.60	21.12	0.16	0.000	10.77	0.19	2.64	0.01	20.72	0.003	2.9	19.5	6.60	44	15.0	V	51, IV, 18,
16.	17.0	10.99	7.69	113.9	8.02	579.6	9.5	13.2	0.00	26.6	6.12	43.70	65.60	25.12	0.00	0.040	10.72	0.41	2.86	0.01	10.93	0.003	7.8	20.3	6.60	39	180.0	V	51, IV, 18,
17.	17.9	9.80	6.86	101.6	7.98	567.4	9.3	14.3	0.00	26.0	5.17	36.90	73.20	22.00	0.03	0.020	10.36	0.24	2.86	0.01	11.87	0.002	4.7	24.8	6.60	38	200.0	V	51, IV, 18,
18.	12.7	7.79	5.45	72.5	7.38	531.0	8.7	25.7	0.00	24.4	14.02	100.14	26.01	20.00	0.00	0.000	17.30	0.00	0.44	0.36	—	—	—	—	—	11	—	V	51, VI, 26,
19.	18.0	7.74	5.42	82.0	7.58	514.0	8.4	19.4	0.00	23.6	14.70	105.02	23.06	20.00	0.03	0.012	15.40	0.03	1.51	0.26	—	—	—	—	—	10	—	II	51, VI, 26,
20.	18.0	9.72	6.80	102.9	7.85	488.0	8.0	12.1	0.00	22.4	14.70	105.02	23.06	20.00	0.06	0.025	13.80	0.11	1.82	0.22	—	—	—	—	—	10	—	III	51, VI, 26,
21.	19.6	4.75	3.33	52.0	7.85	488.0	8.0	14.1	0.00	22.4	12.92	92.26	35.15	21.00	0.11	0.100	13.30	0.11	2.36	0.49	—	—	—	—	—	20	—	III	51, VI, 26,
22.	19.0	8.45	5.92	91.3	7.92	475.0	7.7	0.4	0.00	21.6	12.92	92.26	35.15	21.00	0.19	0.123	13.30	0.12	2.13	0.26	—	—	—	—	—	10	—	II	51, VI, 26,
23.	19.0	8.89	6.22	96.0	7.92	445.0	7.3	4.6	0.00	20.4	12.44	88.88	32.89	20.00	0.10	0.116	12.50	0.30	2.04	0.22	—	—	—	—	—	12	—	II	51, VI, 26,
24.	19.0	9.02	6.31	97.4	7.94	443.0	7.3	4.6	0.00	20.4	12.02	85.88	27.75	18.40	0.03	0.123	13.30	0.24	2.04	0.20	—	—	—	—	—	10	—	II	51, VI, 26,
25.	19.0	9.06	6.34	97.8	7.92	427.0	7.0	4.4	0.00	19.6	11.82	84.40	28.62	18.40	0.05	0.101	13.40	0.29	2.04	0.22	—	—	—	—	—	12	—	IV	51, VI, 26,
26.	19.0	9.06	6.34	97.8	7.96	426.0	7.0	0.0	0.60	19.6	11.61	82.90	26.06	17.60	0.05	0.068	12.60	0.27	2.04	0.32	—	—	—	—	—	11	—	IV	51, VI, 26,
27.	19.6	8.84	6.19	96.7	7.96	426.0	7.0	0.0	0.60	19.6	11.16	79.70	31.49	18.40	0.06	0.093	13.10	0.27	2.04	0.14	—	—	—	—	—	12	—	IV	51, VI, 26,
28.	20.0	7.83	5.48	86.2	8.08	435.0	7.1	0.0	0.30	20.0	10.95	78.22	32.41	18.40	0.05	0.093	12.60	0.23	2.18	0.21	—	—	—	—	—	12	—	IV	51, VI, 26,
29.	20.2	8.10	5.67	89.4	8.10	436.0	7.1	2.2	0.00	20.0	10.95	78.22	32.41	18.40	0.05	0.093	11.40	0.20	1.87	0.25	—	—	—	—	—	15	—	IV	51, VI, 26,
30.	18.6	7.74	5.42	82.9	8.04	523.0	8.6	6.4	0.00	24.0	11.82	84.40	52.98	24.00	0.05	0.079	19.90	0.27	2.87	0.33	—	—	—	—	—	23	—	III	51, VI, 26,
31.	19.2	7.66	5.36	83.1	8.06	497.0	8.1	3.5	0.00	22.8	11.61	82.90	43.46	21.60	0.05	0.089	17.90	0.24	2.00	0.28	—	—	—	—	—	21	—	IV	51, VI, 26,
32.	19.0	8.32	5.82	89.8	8.12	488.0	8.0	1.3	0.00	22.4	10.56	75.42	56.72	23.60	+	0.083	24.90	0.35	1.87	0.38	—	—	—	—	—	27	—	IV	51, VI, 28,
33.	19.2	8.76	6.13	95.2	8.12	488.0	8.0	2.4	0.00	22.4	10.77	76.92	59.64	24.48	+	0.083	25.20	0.15	1.42	0.33	—	—	—	—	—	25	—	IV	51, VI, 28,
34.	19.0	8.27	5.79	89.4	8.14	488.0	8.0	2.4	0.00	22.4	11.37	81.20	51.46	23.20	+	0.093	25.60	0.11	1.60	0.30	—	—	—	—	—	27	—	V	51, VI, 28,
35.	19.0	9.11	6.38	98.5	8.16	480.0	7.9	2.4	0.00	22.0	11.37	81.20	55.46	24.12	+	0.110	26.80	0.14	1.33	0.38	—	—	—	—	—	27	—	V	51, VI, 28,
36.	19.1	8.36	5.85	90.6	8.20	483.0	8.0	0.0	2.46	22.4	11.16	79.70	54.11	23.60	+	0.136	27.50	0.15	1.42	0.37	—	—	—	—	—	28	—	V	51, VI, 28,
37.	19.1	8.62	6.03	93.3	8.18	465.0	7.7	0.0	2.76	21.6	11.16	79.70	51.07	22.80	+	0.136	27.50	0.12	1.64	0.39	—	—	—	—	—	28	—	V	51, VI, 28,
38.	19.1	8.67	6.07	94.0	8.20	456.0	7.6	0.0	3.06	21.2	10.86	77.56	47.94	21.88	+	0.123	24.90	0.11	1.82	0.29	—	—	—	—	—	29	—	V	51, VI, 28,
39.	19.2	9.33	6.53	101.4	8.17	452.0	7.4	0.0	0.66	20.8	10.35	73.92	46.33	21.00	+	0.114	23.70	0.15	1.64	0.26	—	—	—	—	—	31	—	V	51, VI, 28,
40.	19.0	8.84	6.19	95.5	8.10	436.0	7.1	0.3	0.00	20.0	9.22	65.84	46.89	20.00	+	0.100	22.90	0.00	1.64	0.17	—	—	—	—	—	28	—	V	51, VI, 28,
41.	19.0	8.54	5.98	92.3	8.12	436.0	7.1	1.5	0.00	20.0	8.95	63.92	50.07	20.56	+	0.061	24.90	0.00	1.69	0.22	—	—	—	—	—	27	—	V	51, VI, 28,
42.	14.0	6.16	4.31	60.0	7.42	531.0	8.7	31.7	0.00	24.4	13.36	95.46	53.94	25.76	0.00	0.000	26.90	0.01	0.22	0.36	—	—	—	—	—	33	—	I	51, VI, 28,
43.	13.0	6.86	4.80	65.3	7.42	488.0	8.0	26.2	0.00	22.4	13.57	96.96	51.29	25.36	0.00	0.000	33.80	0.02	0.27	0.37	—	—	—	—	—	39	—	I	51, VI, 28,
44.	16.0	8.58	6.01	87.2	8.06	470.0	7.7	11.2	0.00	21.6	9.64	68.84	52.90	21.80	0.00	0.049	32.60	0.03	1.38	0.37	—	—	—	—	—	28	—	I'	51, VI, 28,
45.	19.6	8.89	6.22	97.2																									



A patakvíz hatása a torkolatban kb. 20—30 m-es távolságban érezhető. A parttól 40—50 m távolságban a »Séd-út« végén a patakvíz hatását a tó vizében kémiaiilag nem lehet kimutatni.

IRODALOM

1. CHOLNOKY J. (1918): A Balaton hidrográfiája. BTTE, Bpest I. 2 1—316.
2. ENTZ B. (1953): Horizontális kémiai vízvizsgálatok 1950 és 1952 nyarán a Balaton különböző biotópjaiban és néhány beömlő patak torkolatánál. *Annal. Biol. Tihany* 21, 29—48.
3. LÓCZY L. sen. (1913): A Balaton környékének geológiája és morfológiája. BTTE Bpest I. 1. 1—617.
4. LÓCZY L. sen. (1920): A Balaton-tó környékének részletes geológiai térképe. Magyar Földrajzi Társaság Balaton Bizottsága Kiadv.
5. MAUCHA R. (1945): Hydrochemische Halbmikro-Feldmethoden. *Arch. f. Hydrobiol.* 41, 352—391.
6. MAUCHA R. (1949): Einige Gedanken zur Frage des Nährstoffhaushalts der Gewässer. *Hydrobiologia* 1, 225—237.

ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РУЧЬЯ ПЕЧЕЙ

Б. Энц

Резюме

Водосборная площадь ручья Печей составляет 26,81 км² (Чольноки 1918, 53). Ручей образуется из трех главных рукавов (васойский рукав, задорский рукав и фюзкутский рукав) и из более мелких водотоков.

Эти ручейки получают свою воду от многочисленных источников (рис. 2). Число источников больше чем 32. Источники исходят из трех горизонтов: 1. из края печейского бассейна, 2. из центра бассейна в окрестности села Печей и 3. из паннонского абразионного яруса (в окрестности села Эрвеньеш).

Ручей течет сперва в бассейне над рухляковыми, лёссовыми слоями, в то время как он в долине проламывает себе путь через доломитные и известковые пласты. Его устье окружено понтийскими глинистыми пластами (Лоци 1920). (рис. 1.)

Вода пробивающихся на высшем горизонте источников течет крутым падением (3—7%) в центр печейского бассейна. По пути вода ручейков весьма сильно убавляется, причиной чего является, отчасти, исчезновение воды (возможная утечка). Самое большое количество воды дают источники в окрестности с. Печей. В центре печейского бассейна падение русла ручейков составляет в общем 1%. Точно так же в долине Сакадек и в абразионном ярусе на берегу Балатона падение вычисляется только в 1,4—1,5% (рис. 4 и 5).

Общая водность ручья около его устья составляла в апреле 1951 года 200 л/сек. Это количество уменьшалось по июнь до 80 л/сек (таблица 1 и рисунок 3). По своему химическому составу ручей принадлежит к бикарбонатным кальциевым водам β-лимно-типа (Мауха 1949).

По сравнению с 80—100% кислородным насыщением воды ручья, воды источников весьма бедны кислородом (насыщение 60—80%). Содержание pH меньше всего в источниках (7,3—7,4), ниже течения оно постепенно увеличивается (до 8,0—8,2). В источниках можно доказать содержание свободной угольной кислоты (28—30 мг/л). Это количество с течением реки падает до 0, да даже ниже этого (появление растворенного CO₂). Содержание кальция уменьшается в значительной степени в направлении от источников до устья ручья. В связи с этим наблюдается в воде ручейка осаждение кальция (помутнение воды + инкрустирование).

Количества Mg⁺⁺, NH₄⁺, NO₃⁻, Na⁺, Cl⁻ и SO₄⁻⁻⁻ увеличиваются в направлении от источников до устья речки, в противоположность этому уменьшаются содержание SiO₃⁻ и щелочность (таблица II).

Неразрешенным остается еще вопрос, является ли осаждающаяся в воде ручья известь биогенного происхождения, или же она представляет собой результат неорганического осадка.

Действие воды ручья можно наблюдать на расстоянии 20–30 метров от места его впадения в озеро. На расстоянии 40–50 метров от берега на конце русла ручья действие во воды в воде озера химически больше нельзя доказать.

Таблица 1. Гидрографические данные ручья Печей. 2. Рукава. 3. Длина км. 4. Дебит л/сек. 5. Макс. 6. У места стекания. 7. Средняя скорость (оценка). 8. Время отступления (оценка) ч. мин.

Таблица 2. 1–56 = Места сбора (водяные пробы). А = температура $^{\circ}\text{C}$, В = O_2 мг/л, $\text{V}_1 = \text{O}_2$ см³/л, $\text{V}_2 = \text{O}_2$ ‰, С = рН, D = HCO_3^- мг/л, D_1 = щелочность, E = CO_2 мг/л, F = CO_3^{--} мг/л, F₁ = карбонатная жесткость в немецких градусах, G = Ca^{++} мг/л, G₁ = жесткость кальция, H = Mg^{++} мг/л, H₁ = общая жесткость в немецких градусах, I = NH_4^+ мг/л, J = NO_2^- мг/л, K = NO_3^- мг/л, L = протейный аммиак мг/л, M = расход O_2 мг/л, N = PO_4^{--} мг/л, O = SiO_3^{--} мг/л, P = Fe^{++} мг/л, Q = K^+ мг/л, R = Na^+ мг/л, S = Cl^- мг/л, T = SO_4^{--} мг/л, U = дебит л/сек. V = топографический характер мест вычерпывания воды. I = васойские источники, P = эрвенешские источники, II = долина Баб, III = печейский рукав, IV = печейские луга, V = долина Сакадек и Эрвенеш, V' = участок ниже мельницы Кирай, VI = Балатон. Времена сбора: 18–19 апреля 1951 г. (1–17), 26 июня 1951 г. (18–30), 28 июня 1951 г. (31–47), 9 августа 1951 г. (48), 19 сентября 1951 г. (49), 26 октября 1951 г. (50–54), 21 ноября 1951 г. (55–56).

HYDROGRAPHICAL CONDITIONS IN THE PÉCSÉLY BROOK

B. ENTZ

Summary

The watershed area of the Pécsély brook is 26,81 km² (CHOLNOKY, 1918, 53). The brook is made up from 3 principal branches (Vászoly branch, Zádor branch and Fűzkút branch) and other smaller rivulets.

The brook system is fed by numerous springs (Figure 2). There are more than 32 of them. These break out at 3 levels: 1. on the borders of the Pécsély basin, 2. in the middle of the basin (within the confines of Pécsély parish), and 3. on the Pannonian abrasion level within the limits of Örvényes village.

The brook flows in its basin over layers of marl or loess, in the valleys breaking a way for itself through layers of dolomite and lime. Layers of Pontic clay surround it at its mouth (Lóczy, 1920) (Figure 1).

The waters of the springs breaking out at the highest level with an abrupt fall (3–7%) flow down into the middle of the Pécsély basin. On the way the water output of these brooks decreases considerably, which is in part due to the vanishing of the water (possibly seepage).

Springs in the neighbourhood of Pécsély village provide most of the water. The slope of the brooks in the middle of the Pécsély basin is not more than 1%. Even the Szakadék valley and at the abrasion level on the shores of the Balaton it is no more than 1,4, 1,5%. (Figures 4 and 5).

The total water output of the brook at its mouth was 200 l/sec for April, 1951. By June this diminished to 80 l/sec (Table 1 and Figure 3). Chemically the brook belongs to the β -limno type calcium hydrocarbonate waters (МАУСНА, 1949).

The waters of the springs are fairly poor in dissolved oxygen (60–80% saturation), as against the 80–120% saturation of the brook water. The pH was the lowest in the springs (7,3–7,4). It gradually increases as the brook descends (8,0–8,2). In the springs 20–30 mg/l free carbonic acid was demonstrable, which quantity decreases in the course of flow to 0, or even further (appearance of dissolved CO_3^{--}). The amount of calcium decreases sharply from the springs to the mouth. Simultaneously, lime precipitation occurs in the brook water (turbidity + incrustation).

Mg^{++} , NH_4^+ , NO_3^- , Na^+ , Cl^- and SO_4^{--} increase in quantity from the springs towards the mouth, the SiO_3^{--} content and alkalinity, on the contrary, diminish (Table 2).

Whether the lime precipitation in the water of the brook is in greater part of biogenic origin or is the result of inorganic deposits is still an open question.

The effect of the brook water can be felt chemically at a distance of 20—30 m from its mouth. At a distance of 40—50 m from the shore, at the end of the «brook way» (= séd-út) the influence of the brook water on the water of the lake cannot be demonstrated chemically. Explanation of tables.

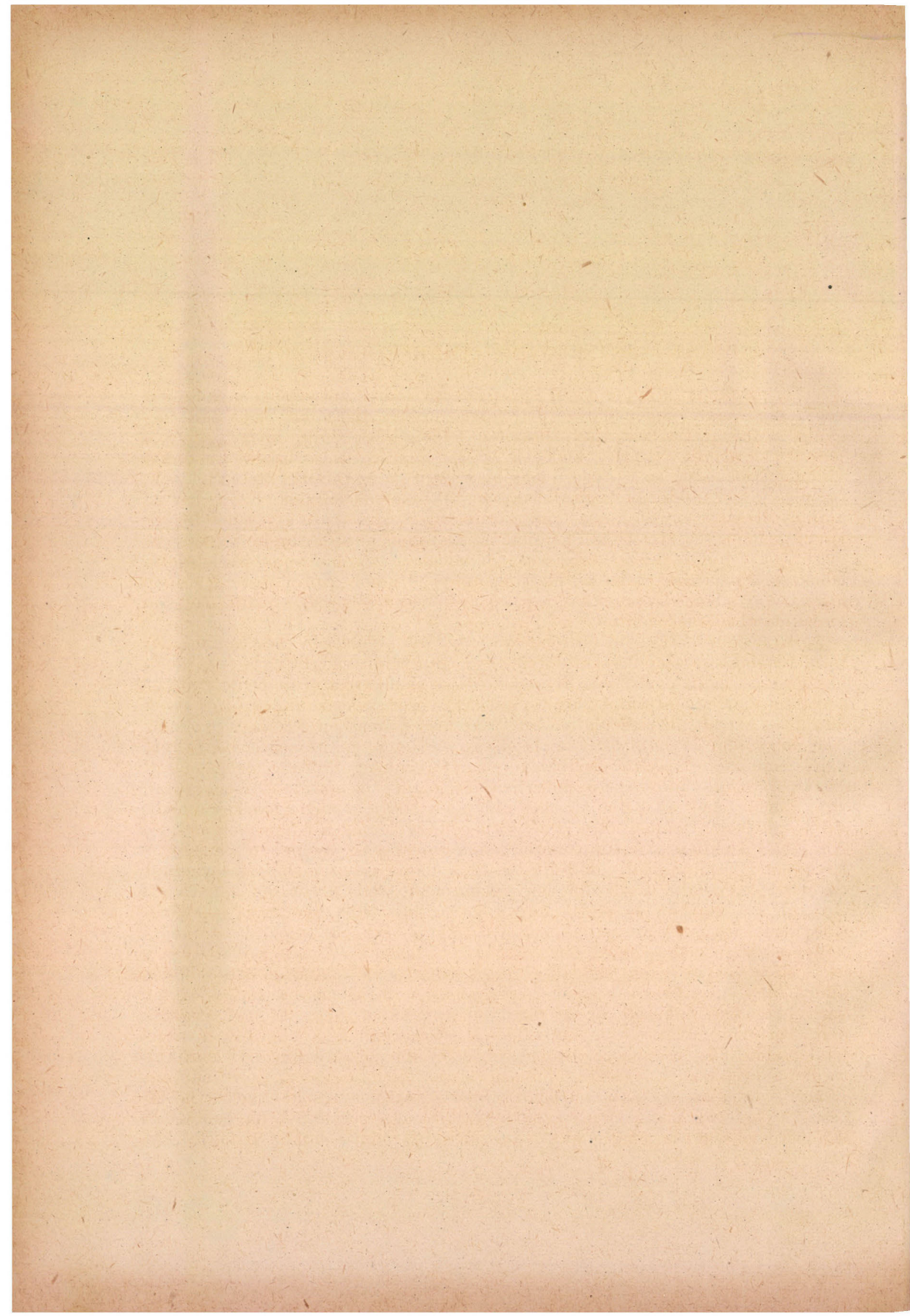
Table 1, Hydrographical Explanation of tables data of the Pécsely-brook. 1. = No. 2. = Branches 3. = Length km, 4. = Water-output l/sec., 5. = max., 6. = at the junction 7. = Average speed, (estimated values), 8. = Time of flowing (estimated values) hours, minutes.

Table 2. Numbers 1—56 = samples for chemical analysis. 1. Tóí well — covered spring at Vászoly. 2. Bika spring. 3. Small springs north from Goose pond. 4. Small brook rising from Cigánykút spring. 5. Cement basin of Esküdt mill. Collection site No. 1. (Collection sites in what follows : c. s. 6. Bikki mill c. s. No 2 a—b. 7. End of Bab valley in forest. c. s. No. 5. 8. Pécsely branch at the church well. c. s. No 9. 9. Szurdik branch, 100 m west of Pécsely c.s. No 28. 10. Zádor branch on the borders of Pécsely meadows and ploughed fields. c. s. No. 29. 11. Fűzkút branch in an orchard on the northern boundaries of Pécsely parish. 12. In the meadow under Pécselypuszta before the woods. c. s. No. 11. 13. Under a ruined house in a forest clearing in rich algal coating c. s. No. 12. 14. Interior of forest in the upper part of Szakadék valley. c. s. No. 13. 15. Water of Örvényes springs under the old 2-holed Örvényes bridge. c. s. No. 18. 16. Örvényes in front of the Nagy mill wheel. c. s. No. 19. 17. In the meadow below Király mill. c. s. No. 20. 18. Same as 1. 19. Outlet from Vászoly goose pond. 20. In front of Vászoly mill below the church. c.s. No. 0. 21. Damp meadows below Vászoly, a part like a backwater. 22. Same as 6. 23. Forest wagon track in Bab valley. c. s. No. 5. 24. Same as 7. 25. Meadow in front of locks. c. s. No. 6. 26. Locks. c. s. No. 7. 27. In front of Sós mill, beside the road. c. s. No. 8. 28. Pécsely meadows below Sós mill. c. s. No. 8. 29. Vászoly branch before junction. c. s. No. 8. 30. Pécsely branch before junction. c.s. No. 9. 31. Joined branches 100 meters below Pécsely. c. s. No. 10. 32. Pécselypuszta. c. s. No. 11. 33. Borders of forest before the inflow of Pécselypuszta spring. c. s. No. 11—12. 34. Borders of forest before first wagon track. c. s. No. 11—12. 35. Same as 13. 36—37. Same as 14. 38. Vadkacsás, big bend. c. s. No. 14. 39. Lower part of cattle watering place. c. s. No. 17. 40. Lower part of Szakadék valley, in the middle of sparse forest. c. s. No. 17. 41. Marshy meadows in front of Örvényes. 42. Batrachospermum spring above Örvényes. 43. Tanító-kert spring. 44. Same as 15. 45. Beside Örvényes highway. c. s. No. 19. 46. Under railway bridge at Örvényes. c. s. No. 19—20. 47. Same as 17. 48. End of «brook way» (Séd-út) before the reeds, Balaton. 49. Same as 31. 50. Same as 14. 51. Same as 38. 52. Same as 40. 53. Same as 17. 54. Before the mouth, c. s. No. 22. 55. Same as 38. 56. Same as 17.

A = temperature in $^{\circ}\text{C}$, B = O_2 mg/l, $B_1 = \text{O}_2$ cm³/l, $B_2 = \text{O}_2$ ‰, C = pH, D = HCO_3^- mg/l, $D_1 =$ alkalinity, E = CO_2 mg/l, $F = \text{CO}_3^{--}$, $F_1 =$ carbonate hardness in German degrees, G = Ca^{++} mg/l, $G_1 =$ calcium hardness, H = Mg^{++} mg/l, $H_1 =$ total hardness in German degrees, I = NH_4^+ mg/l, J = NO_2^- mg/l, K = NO_3^- mg/l, L = proteidammonia mg/l, M = O_2 consumption mg/l, N = PO_4^{--} mg/l, O = SiO_3^{--} mg/l, P = Fe^{++} mg/l, Q = K^+ mg/l, R = Na^+ mg/l, S = Cl^- mg/l, T = SO_4^{--} mg/l, U = water output l/sec.

V = topographical character of site where water sample was taken.

I = Vászoly springs, I' = Örvényes springs, II = Bab valley, III = Pécsely branch, IV = Pécsely meadows, V = Szakadék valley and Örvényes, V' = Part under Király mill, VI = Balaton Time of collection : 1—17 on April 18—19 1951. 18—30 on June 26th, 1951. 31—47 on June 28th, 1951. 48 on August 9th, 1951. 49 on September 19th, 1951. 50—54 on October 26th, 1951. 55—56 on November 21st, 1951.



A PATAK MINT ÉLŐVILÁGÁNAK KÖRNYEZETE

A pataknak környezettani szempontból fontos tényezőit, mint a víz vegyi sajátságai, oxigénellátás, pH, hőviszonyok, dinamika, behatóan tárgyalja a fiziográfiai rész. Az állatvilág feldolgozása során kitűnt, hogy a pataki környezet sajátos képezetnek kialakulásáért elsősorban a dinamikai viszonyok felelősek, ez a tényező legfőbb irányítója az élővilág összetételének, társulások szerkezetének, s általában a pataki élet menetének. Ezért, bár az alábbi sorokban a patakkal mint környezettel általában kívánunk foglalkozni, különös tekintettel kell lennünk a vízmozgás körülményeire. A tropikus viszonyokat külön fejezet tárgyalja. Az alatra az albiotopok részletesebb ismertetése kapcsán térünk ki. Ez is oly tényező, amely szoros összefüggésben lévén a dinamikai viszonyokkal, a patak benépesedésében és a pataki életmód kialakulásában igen fontos.

A Pécsely-patak hol erdővidéken, hol nyílt lapályon, részben művelt területen, emberi településeken folyik tova. Bonyolult vízrendszere és vizének hasznosítása miatt a vízbőség, a meder lejtése és alkata szerint pedig a folyás sebessége nem egyöntetű. A patak mint környezet szakaszokra oszlik, melyek általában két főtípusba foglalhatók. 1. Az alsó és részben a középső szakasz is legnagyobb részben nyílt pályán, lapályos területen, mesterségesen készített vagy fenntartott keskeny árokban folyik. Helyenként mintegy meder nélkül szétterül, szinte állóvízszerű mocsaras részleteket is alakítva. Kanyarban, vagy ahol a fenék alkata miatt nagyobb a víz sodra, a mederfenéken mélyedések, gubbenók jönnek létre, amelyekben felgyülemlik a finom hordalék is. Általában azonban a lapályos területen folyó szakasz meglehetősen egyenletes, mind vízdinamikai, mind általános ökológiai szempontból. Terjedelmét tekintve meghaladja a sebesfolyású szakaszok hosszát. A torkolat, minthogy a patak vize nádason keresztül folyva jut a Balatonba, mocsaras jellegével a lapályos szakaszokhoz csatlakozik. (II. tábla 4. kép; IV. tábla 2—4. kép.) 2. Sebesfolyású szakaszok (I. tábla 4. kép; IV. tábla 1—2. kép). Ahol a terep esése nagyobb, köveken, sziklákon bukik tova a víz, zuhatagokat, sellőket alkot, vagy egyenletes sebességgel csörgedez. A folyás útjába kerülő sziklát vagy görgeteget kikerüli, de az akadály árnyékában már zátonyt, szigeteket épít. Partmenti iszap- és agyagpadkák is gyakoriak. Így sebesfolyású részletek, sellők közvetlen közelében legtöbbször alig néhány dm²-nyi lenitikus területek keletkeznek lelassított folyású, visszafelé folyó vagy éppen stagnáló vízzel. A lapályos szakaszokon levő zsilipek zuhatagos részletekkel vethetők össze, s ökológiai szempontból azokkal vannak egy sorban. A nagyobb esésű terepen levő szakasz tehát sokkal változatosabb, mint a lapály patakja. Azt

mondhatnók, hogy noha a Pécsely-patak nagyobbbesű szakaszainak jellegét kétségkívül a gyorsfolyású részletek adják meg, mozaikszerűen váltakoznak benne sebes- és lassúfolyású területek. A mozaikos felépítésből következik, hogy ellentétes jellegű társulások egymás közvetlen közelében helyezkednek el. Ebből adódik aztán az, hogy néha — kis területen gyűjtve — ugyanabba a mintába lenitikus és lotikus szervezetek egyaránt belekerülnek. Ehhez a főként topográfiai alapon nyugvó változatossághoz még hozzájárul az évszakokkal kapcsolatos — évenként visszatérő — periodikus változás, mely makroszkópicusan részben a vízínövényzet megjelenésében, állományának kifejlődésében és visszahúzódásában jut kifejezésre. A téli kiesést ezen a vonalon — téli gyűjtések hiánya miatt — nem figyelhettük meg. Az alámerült növényzet — másodlagosan — a dinamikai viszonyokat is módosítja. Időbeli szakaszosságot jelent a környező erdő lombosodása és lombhullása is. E jelenségek befolyásolják a fényviszonyokat, a lombhullás pedig anyagilag is beleavatkozik a patak életébe (l. 161. o.). A vízi- és szárazföldi növényzet tenyészésének periodicitásával a pataknyújtotta környezeti viszonyokban időbeli szakaszosságot teremt, s többrétűvé alakítja annak mozaikszerűségét. A mozaikszerűség a szennyeződés hatásában is megnyilvánul. (L. A patak és ember kapcsolata c. fejezetet.)

Összefoglalva, azt mondhatjuk, hogy a Pécsely-patak középhegységekre jellemző hegyipatakszerű (patakrendű) folyóvíz, melyben a meder terepviszonyainak változatossága és a vegetáció térbeli- és időbeli szakaszossága miatt albiotópok mozaikszerűen váltakoznak, anélkül azonban, hogy a pataknak mint környezetnek torrentikol főjellege lecsökkenne. Valamennyi állatcsoport feldolgozásának eredményei arra utalnak, hogy a patak benépesedésében legfőbb tényező a vízdinamika, ezzel kapcsolatosan alzat jelenléte és az oxigénellátás. Érvényesül emellett a víz mésztartalmának kiváló hatása is.

Az elmondottak csupán a tulajdonképpeni patakra vonatkoznak, nem a forrásokra, forráskifolyókra és erekre, melyek pedig szintén beletartoznak annak vízrendszerébe. Szűkebb célkitűzésünk az volt, hogy ökológiai vizsgálatainkat egyelőre nem terjesztjük ki a forrásokra. Utóbbiak beható tanulmányozása valóban külön studium lehet, egyrészt a források nagy száma miatt, másrészt azt is tudjuk, hogy a forrás és a folyóvíz különböző szakaszai között környezeti szempontból nagyobb eltérés lehet, mint a folyó szakaszaiban egymás között (ILLIES 1952). Malmok természetesen nagyobb esésű terepen létesültek. A malomkerék forgásával keletkezett szakaszos vízellátás sajátos környezeti viszonyokat hoz létre, de ezen kívül is az emberi befolyás a malom környékén megváltoztatja a hidrográfiai viszonyokat (PAIS; LUKÁCS). A forgó malomkerék mint albiotóp talán besorolható nagyobbbesű terepen folyó sebesvízi szakaszok közé, de a vízellátás különös módja miatt érdemes lenne vele külön behatóan foglalkozni. Adatokat mind a forrásokról, mind a malmokról máris gyűjtöttünk. A forrásokra vonatkozó fiziográfiai és algológiai vizsgálatok eredményei teljes terjedelemben belekerültek már ebbe a dolgozatba. Az állati vonatkozású minták begyűjtése és annak felolgozása kiegészítésre szorul, bár egyes adatokat beépítettünk a szövegbe és a táblázatokba.

A PÉCSÉLY-PATAK MIKROVEGETÁCIÓJA

KOL ERZSÉBET és TAMÁS GIZELLA*

A patakok algavegetációjának kutatása csak mintegy 60 éves múltra tekint vissza. STOKMAYER 1894-ben megjelent munkája tér ki először a patak mikronövényzetére. Nálunk tudomásom szerint ez az első olyan munka, amely egy patak algáinak teljes feldolgozását adja, s egyben legnagyobb tavunk, a Balaton egyik patakjának mikrovegetációját mutatja be. A mikro-szervezetek elterjedését figyelemmel kísérhetjük a forrásoktól egészen a tóig, sőt egyik-másik mikroszervezetet még a tóban is megtaláljuk. A Pécsely-patak parányi növényvilágának feldolgozását 1951-ben kezdtük el. Ebben az évben alkalmunk volt különböző évszakokban felkeresni a patakot és 1952-ben is folytattuk a munkát.

Az algák gyűjtésére vonatkozó részleteket a 3., a kovamoszatokra vonatkozó részleteket a 4. táblázatban tüntettük fel, a gyűjtőhelyek számát pedig a mellékelt térképvázlaton (15. ábra).

Vizsgálatainkat részben élő, részben 4%-os formalinban konzervált anyagokon végeztük.

Az ezen dolgozatban feldolgozott alga-anyagot a Magyar Nemzeti Múzeum Természettudományi Múzeum Növénytára Algothecajában 207—359/1951, 122—191/1952 számok alatt helyeztük el.

*

Ezen patak algavegetációja egy Ca-ban gazdag területen folyó víz jellegzetes mikronövényzetét tárja elénk. Az algavegetációt nagy tömeg, óriási egyedszám és aránylag kevés fajszám jellemzi. A patak medrét hosszú szakaszokon keresztül úgyszólván kibéleli az óriási algatömeg. Az algavegetáció szinte kizárólag a bentosz algatársulásra szorítkozik.

Az algatársulásoknak a patak medrében való eloszlása tekintetében bizonyos szakaszosság észlelhető.

Különböző oikológiai típusú szakaszokat találunk a patakban: források, zuhatagos részek, sebesfolyású részek, vízzel öntözött részek, zsilipek, a kövön élő algatársulás (flora hidropetrika), iszapon élő algatársulás és még más típusú biocönózisok.

A következő szakaszokra osztottam a patakot és ezen szakaszok algatársulásait külön fogjuk tárgyalni. Az egyes részleteknél a gyűjtőhelyek számát is feltüntetem (15. ábra).

* Tamás Gizella a kovamoszatokat dolgozta fel.

I. szakasz. A források

- a) Vászolyi-ág forrásai, Vászoly község felett.
 b) Pécselyi-ág forrásai: Zádor-kút (32), Börtön-kút (28b), Kútfej-kút (28a), Cséri-forrás (27), Vargyas-kút (25), Bötkei-források (24).

II. szakasz. A patak felső folyása

1. Pécselyi-ág: a) Zádor-kúttól Pécsely faluig (26, 29—31), b) Börtön-kút és a környéki forrásoktól Pécsely faluig (27, 28), c) Pécsely falutól az összefolyásig (9).

2. Vászolyi-ág: a) A patak Vászoly faluban (0), b) Bikki-malom feletti részlet (1), c) Bikki-malom környéke (2), d) Bab-völgy (3—5), e) fazsilip, nagy betonzsilip (6, 7), f) a zsilipektől az összefolyásig (8).

III. szakasz. A Pécselyi- és a Vászolyi-ág egyesülése utáni szakasz

1. Pécsely-patak Örvényes faluig: a) Pécsely-pusztáig (10, 11), b) Romház környéke (12), c) Szakadék-völgy (13—15), d) Marhaitató és környéke (16), e) a Marhaitatótól Örvényes faluig (17—19).

2. Örvényes falutól a Balatonig: a) Király-malom környéke (20), b) Király-malom alatti réten át folyó alsó szakasz a nádásig (21, 22).

Algatársulások

A források

A források algatársulásai:

A források mikronövényzetére a víz kémiai, fizikai, dinamikai és egyéb környezetalakító tulajdonságai mellett döntő hatással van a forrás morfológiai kialakulása, amely különböző megtelepedési lehetőségeket nyújt az algák számára.

A Pécselyi- és a Vászolyi-ág forrásai között egyaránt találunk limnokrén forrásokat: pl. Vászolyi források a község felett (I. tábla 2. kép), Zádor-kút, Börtön-kút (I. tábla 1. kép), Cséri-forrás és heleokrén forrásokat, ilyen pl. Bötkei-források, Kútfej-forrás.

A Vászolyi- és a Cséri-források hideg, 10—12 C fokos, kristálytisza vizében *Chaetophora elegans* és *C. tuberculosa* (II. tábla 2—3. kép) szép zöld gömbjei telepedtek meg. A Zádor-kút, Börtön-kút és Vászolyi-forrásokban *Batrachospermum moniliforme* (III. tábla 1. kép), a Kútfej-forrásban pedig *B. ectocarpum* élnek. Börtön-kút és a Vászolyi-forrás kövein *Chantransia pygmaea*-gyepeket találunk. A Vászolyi-forrásnál a kövek feketés-zöld bevonatát *Chlorogloea microcystioides*, *Lyngbya lutescens*, *Phormidium incrustatum* alkotják.

Chlorogloea microcystioides lepi be a köveket a legtöbb forrásnál és később a nagyzilipnél ismét előkerült. A Börtön-kút betonján *Synechocystis Pevalekii*-tömeget találunk. Ezen forrás egyik jellemző algája, *Hyella fontana*, Pécsely falu egy másik forrásából és a Börtön-kútból is előkerült.

Calothrix parietina a Börtön-kút, Cséri-forrás és a faluban lévő egyik forrás kövein él, *Homeothrix* pedig a Börtön-kút köveiről került elő.

A Börtön-kútban (28b lelőhely 1952. V. 2); *Mougeotia*, *Tribonema* alga-gyepek között számos kovamosztafaj telepszik meg, így: *Meridion circulare*, *Synedra ulna*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Gyrosigma Kützingii*, *Caloneis* sp., *Navicula hungarica* var. *capitata*, *N. placentula* fo. *rostrata*, *Amphora ovalis*, *Cymbella amphicephala*.

A forrásba esett leveleket *Meridion circulare*, *Synedra ulna*, *Gyrosigma Kützingii*, *Caloneis* sp., *Navicula hungarica* var. *capitata*, *N. placentula* fo. *rostrata*, *Amphora ovalis* lepték be.

A Zádor-kútnál a felső forrás (1952. V. 13.) mohagyepein *Meridion circulare* (sok), *Synedra tabulata*, *S. ulna* éltek. A köveken *Stigeoclonium variabile* fonalak között *Navicula cryptocephala*, *Gomphonema olivaceum*, *G. olivaceum* var. *calcareum* (tömegesen) telepedtek meg. A Zádor-kút alsó forrásában moha-párnák között: *Navicula cryptocephala*, *Amphora ovalis*, *Cymbella amphicephala* (sok), *Gomphonema olivaceum* (sok), *G. parvulum* (sok) éltek.

A Kútfej-kútban (1952. V. 15.) *Batrachospermum* között néhány *Navicula cryptocephala* volt, a moha-párnában pedig: *Diploneis puella*, *Navicula radiosa*, *Amphora ovalis*, *A. veneta*, *Gomphonema abbreviatum*, *G. intricatum*, *G. parvulum*, *Nitzschia linearis*.

A Cséri-kútban (27. gyűjtőhely), kocsonyás gömbalakú algatömegben *Navicula cryptocephala* (sok), *Amphora ovalis*, *Cymbella lanceolata*, *Gomphonema parvulum* éltek, lombosmoha gyepekben pedig *Navicula cryptocephala* (sok), *Cymbella affinis*, *C. lanceolata* (sok), *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia linearis*.

A Vargyas-kútban (25. gyűjtőhely) *Gyrosigma Kützingii*, *Navicula cryptocephala*, *Amphora ovalis*, *Cymbella lanceolata*, *Nitzschia sigma*, *Cymatopleura elliptica*, *Campylodiscus noricus* var. *hibernica* (sok) telepedtek meg.

A heleokrén típusú Bötkei-lápforrásokban Desmidiaceák élnek, *Closterium diana* és *C. Leibleinii*. A források melletti csendesebb vízszakaszon *Spirogyra*, *Zygnema*, *Tribonema* és *Vaucheria* fajok lepik be a vizet (3. táblázat).

Az 7–10. diagrammákon jól látható, hogy míg a Zádor-kút algavegetációjában a Chlorophyta fajok dominálnak, addig a Börtön-kútban a Cyanophyták, a Vászolyi-forrásokban pedig egyenlő mennyiségben találjuk a Cyanophyta és Chlorophyta algafajokat. A Zádor-kútban a Cyanophyták mennyisége kevés, Xanthophyta nincsen, a Börtön-kútban pedig a Rhodophyták tömege kevés, Xanthophyta és Cyanophyta fajok dominálnak. A Kútfej-forrásban is a Cyanophyták dominálnak, elég sok a Rhodophyta, Chlorophyta nagyon kevés van.

A Pécselyi-ág forrásainak mikroflórája összehasonlíthatatlanul gazdagabb és változatosabb, mint a Vászolyi-ágé. A Pécselyi-ág forrásai közül leggazdagabb a Börtön-kút mikronövényzete, ami részben a forrás morfológiai kiképzésére is vezethető vissza.

Az egyes forrásokból előkerült alga és kovamoszat fajok száma:

	Algafaj	Kovamoszat faj
Zádor-kút	13	7
Forrás a faluban	10	
Börtön-kút	23	10
Cséri-kút	7	4
Vászolyi-források	4	7
Bötkei-források	2	

Ezen források algatársulásai az őket alkotó algafajok szaprobionta jellegének összetevése alapján β -mezoszaprob jellegűeknek mondhatók (3. táblázat).

A források biocönozisának fontos tagjai a mohák, melyek gyepi között számos mikroszervezet talál otthonra. A mohák meghatározását GYÖRFFY ISTVÁN professzornak köszönjük.

A Pécselyi-ág forrásainak jellemző mohái a *Drepanocladus* fajok, melyek a forrásokat és a források szomszédságában levő vizes helyeket lepik el.

A Zádor-kútnál *Drepanocladus exannulatus* (GÜMB.) WARNST. var. *brachydictyus* REN. ster. fo. *obtusa* MÖNK. és *D. exannulatus* REN. ster. var. *orthophylla* MÖNK. telepedtek meg.

A Börtön-kútnál *Drepanocladus Sendtneri* (SCHIMP.) fo. *aristinervis* WARNST. MÖNK. ster., *Calliergon cuspidatum* (L.) LINDB. = (*Acrocladium cuspidatum* (L.) LINDB.) és *Drepanocladus aduncus* (HEDW.) MÖNK. var. *polycarpus* (BLAND.) MÖNK. ster. élnek.

A Kútfej-forrásnál *Amblystegium Kochii* B. E. c. *frct.* és *A. trichopodium* (SCHULTZ) HARTM. var. *Kochii* B. E. LINDB. élnek, a forrás alatti mohás területét pedig *Drepanocladus exannulatus* (GÜMB.) WARNST. var. *brachydictyus* REN. fo. *orthophylla* MÖNK. és *Drepanocladus aduncus* (HEDW.) MÖNK. var. *polycarpus* (BLAND.) MÖNK. ster. lepik el a vizes területet.

A források mikroflórájának időszakos változása

Bizonyos fokig a források mikrovegetációja is alá van vetve évszakonkénti változásoknak. A mikroflórának vannak olyan tagjai, amelyeket egész éven át megtalálunk a forrásban: *Chlorogloea microcystioides*, *Lyngbya lutescens*, *Phormidium foveolarum*, *Ph. incrustatum* *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Chantransia pygmaea* (III. tábla 17, 19. kép). Amint e felsorolásban is láthatjuk, ezek azok az algafajok, amelyek a kövek kéregszerű bevonatának alkotásában részt vesznek.

Itt kell megemlítenem, hogy a *Chantransia pygmaea*-t, a patak egyik jellemző növényét, egyes szakemberek a *Batrachospermum moniliforme* egyik fejlődési alakjának tekintik (PASCHER H. 11), legtöbb helyen a flora hidropetrika algatársulás egyik jellemző tagja.

A tavaszi és a nyári vegetáció jellemző tagjai *Synechocystis Pevalekii*, *Hyella fontana*, *Lyngbya fontana*, *L. limosa*, *L. nigra*, *Oscillatoria formosa*, *Draparnaldia plumosa* (III. tábla 10. kép), *Stigeoclonium variabile*, *Microspora*, *Chaetophora*, egyes *Spirogyra*, *Batrachospermum* és *Vaucheria* fajok.

A tavaszi flóra jellemző kovamoszatai a Vászolyi-ág forrásvidékén : *Synedra ulna*, *Navicula radiosa*, *Gomphonema gracile*, *G. olivaceum*, *G. parvulum*.

A patak felső szakasza

Ebbe a patakrészletbe tartoznak : 1. forráspatakok : a) azok, amelyek Pécsely falu felé szállítják a vizet, b) Vászoly falu környékén levő kisebb forráspatakok, 2. a patak Pécselyi- és Vászolyi-ága.

A forráspatakokat egyes helyeken még a forrás növényei kísérik rövidebb szakaszon, míg a víz tiszta marad és a hőmérséklete nem emelkedik. Így a Zádor-patakban még több méterrel a forrás alatt is ott él a *Batrachospermum*, *Chlorogloea*, *Lyngbya nigra*. Viszont fel is jönnek a forráspatak alsóbb szakaszának jellemző növényei, pl. *Lyngbya lutescens*, *L. Martensiana* var. *calcareo*, *Phormidium foveolarum*, *Ph. incrustatum*, *Schizothrix fasciculata*, különböző *Spirogyra*, *Zygnema* és *Vaucheria* fajok kisebb-nagyobb mennyiségben.

A patak második szakaszának a vegetációja a legváltozatosabb, itt igen különböző biotop-típusokat találunk, amelyek jellemzésére később térek rá.

A Vászolyi-ág jellemző növénye, a *Vaucheria de Baryana*, a Pécselyi-ágban nem él ; ezen ág jellemző növényeit a *V. geminata*, *Chaetophora* fajokat pedig a Vászolyi-ágban nem találtam ; sok növény mind a két ágban megtalálható (3. táblázat).

Összehasonlítva a patak két ágának mikroflóráját, a Vászolyi-ág flórája gazdagabb és változatosabb, amit elsősorban valószínűleg a biotóp változatoságával, geológiájával, a víz dinamikájának változatoságaival magyarázhatunk meg.

Kísérjük előbb a Vászolyi-ág mikrovegetációját figyelemmel.

A bentosz kialakulásában bizonyos térbeli szakaszosság észlelhető. Ezen alगतársulás megtelepedését a víz mechanizmusa, a patakmeder geológiája és morfológiai kialakulása befolyásolják elsősorban.

A bentosz alगतársulásában legnagyobb tömegben élő algafajok : *Batrachospermum* fajok, *Chantransia pygmaea*, *Bangia atropurpurea*, *Cladophora glomerata*, *Vaucheria de Baryana*, *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Phormidium incrustatum*, *Schizothrix fasciculata* elterjedését a patak medrében a forrásoktól a Balatonig a mellékelt térképvázlat tünteti fel (15. ábra).

A patak Vászoly falun keresztül folyó szakaszán (0 gyűjtőhely) a meder köveit borító szürkés, barnás, zöldes és sárgás színű, többé-kevésbé mésszel inkrusztált alga-bevonat jellemző növényei : a szürkés részletekben *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Phormidium incrustatum* és *Schizothrix fasciculata* dominálnak, a barnás és zöldes részletekben még az említett fajokhoz *Chantransia pygmaea* és a sárgás részletekben *Lyngbya lutescens* is járul.

A patak ezen szakaszának jellemző kovamoszatai a *Vaucheria*-párnákban (VI. 26.) *Meridion circulare*, *Diatoma elongatum*, *Synedra ulna*, *Diploneis ovalis*, *Navicula gracilis*, *N. cryptocephala*, *N. pinnularia borealis*, *Amphora veneta*, *Cymbella amphicephala*, *Gomphonema olivaceum*, *G. parvulum* élnek. A meder Cyanophyta bevonatán (VI. 26.) *Cocconeis placentula*, *Navicula gracilis*, *N. radiosa*, *Gomphonema olivaceum* telepedtek meg.

A lombos mohákon (VI. 26.) *Meridion circulare*, *Synedra ulna*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Gyrosigma Kützingii*, *Stau*

roneis Smithii, *Navicula dicephala*, *N. gracilis*, *N. radiosa*, *Amphora ovalis*, *Cymbella amphicephala*, *C. cymbiformis*, *Gomphonema angustatum*, *G. intricatum*, *G. parvulum* var. *subelliptica*, *Nitzschia vermicularis* képeztek bevonatot.

Az Esküdt-malom (1. gyűjtőhely) környéki szakaszon *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* és *Phormidium incrustatum* lepik el a patak medrét és képeznek szürkés bevonatot.

A patak kövein pedig *Vaucheria de Baryana* és *Cladophora glomerata* fonalak himbálódnak a vízben.

A szürkés Cyanophyta-bevonatot (IV. 19.) és fakérgeket *Navicula radiosa* óriási tömege lepte be a vízben.

A Bikki-malom környéke a patak egyik legérdekesebb részlete, ahol a malom feletti csatorna, a vályú, az alatta lévő vízesés mind egymástól eltérő különleges társulásoknak nyújtanak otthont.

A Bikki-malom (2. gyűjtőhely) szakaszán a malom feletti csatorna falára is rátelepedett a *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* és *Phormidium incrustatum*, a csatorna csendesebb részeiben *Cylindropermum stagnale* pelyhek himbálódnak a vizen.

A malom felett és alatt a patak medrét sok helyen belepíti a *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* (III. tábla 13. kép) és *Phormidium incrustatum* óriási tömege. A vályúban *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* tömeg mellett még *Vaucheria de Baryana* és *Microspora* sp. is megtelepedett.

A vízesés köveit (II. tábla 2, 3. kép) *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* és *Phormidium incrustatum* barnás félgömbös kiképződésű vegetációja lepi be és emellett *Cladophora glomerata*, *Vaucheria de Baryana* gyepek borítják a kövek nagy részét, melyek között itt-ott *Bangia atropurpurea* is megtelepszik.

A vízesés közelében lévő fűzfa törzsének vízzel öntözött oldalát (II. tábla 1, 2, 3. kép) több négyzetdeciméter területen *Vaucheria de Baryana* gyepek, *Eurynchium rusciforme* var. *complanatum* SCHULZE. *ster. et c. frct.* és *Amblystegium varium* (HEDW.) LIND. lombos-mohapárnák borítják.

A vízesés travertinójának alkotásában az említett kék algákon és *Vaucheria*-án kívül még *Eurynchium rusciforme* (NECK.) MILDE *typus-ster.* mésszel erősen inkrusztált lombos-moha is részt vesz.

A vályú oldalát *Eurynchium rusciforme* (NECK.) MILDE var. *complanatum* SCHULZE *ster. c. frct.* és *Amblystegium varium* (HEDW.) LIND. lepik el.

A malom felesleges vizét levezető csatornában a *Cladophora*-gyepeken (VI. 26.) *Synedra ulna*, *Rhoicosphenia curvata*, *Gyrosigma Kützingii*, *Navicula gracilis*, *Amphora veneta*, *Cymbella prostata*, *Gomphonema olivaceum*, *G. parvulum* telepedtek meg, ősszel pedig (IX. 21.) *Gyrosigma Kützingii*, *Diploneis puella*, *Navicula cryptocephala*, *N. dicephala*, *N. gracilis*, *N. placentula*, *N. radiosa*, *Amphora veneta*, *Cymbella affinis*, *C. aspera*, *C. prostata*, *Gomphonema olivaceum*, *G. parvulum*, *Nitzschia linearis*.

A *Vaucheria*-párnákon júniusban (VI. 26.) *Synedra ulna*, *Rhoicosphenia curvata*, *Navicula cryptocephala* var. *veneta*, *N. gracilis*, *Amphora ovalis*, *Cymbella prostata*, *C. tumidula*, *Gomphonema lanceolatum*, *G. olivaceum*, *G. parvulum*, *Nitzschia dissipata* éltek. Ősszel pedig (IX. 19.) *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *Cymbella affinis*, *Gomphonema olivaceum*, *G. parvulum* voltak nagy tömegben.

A csatorna kék-moszat bekéregződésén (VI. 26.) *Navicula cryptocephala* (tömeg), *N. gracilis*, *Cymbella tumidula*, *Gomphonema parvulum* és *G. oliva-*

ceum éltek, utóbbi faj nagy tömegben, ősszel pedig (IX. 21.) *Cyclotella stelligera*, *Diploneis puella*, *Stauroneis Smithii*, *Navicula cryptocephala* (sok), *N. dicephala*, *N. gracilis* (sok), *N. radiosa* (sok), *Gomphonema olivaceum*, *Surirella ovata*.

A felesleges vizet levezető árok zuhogója alatt (IX. 21.) fadarabkákon sárgás színű kocsonyás bevonatot képeztek *Synedra ulna*, *Rhoicosphenia curvata*, *Navicula radiosa*, *Gomphonema angustatum* var. *producta*, *G. bohemicum*, *G. olivaceum* (tömeg), *Cymbella prostata* (sok).

A malom kerekéhez vezető árok alján a *Vaucheria*-párnákban (VI. 26.) *Cocconeis placentula*, *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *Gomphonema abbreviatum*, *G. olivaceum* éltek.

Az árok alján megtelepedő lombosmohák gyepeiben *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *Gomphonema abbreviatum*, *G. olivaceum* éltek.

Az árok alján levő kék-moszat-bevonaton (IV. 19.) *Diatoma elongatum*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia sigmoidea* telepedtek meg. Június 26-án *Navicula cryptocephala* és *Gomphonema olivaceum*. ősszel (IX. 21) pedig *Fragilaria construens*, *Synedra ulna*, *Gyrosigma Kützingii*, *Navicula cryptocephala*, *N. dicephala* és *N. radiosa* voltak találhatóak.

Az árok oldalán *Cyclotella stelligera*, *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *N. radiosa*, *Nitzschia linearis* telepedtek meg.

Vaucheria-párnákban a malom kerekéhez vezető árok oldalán (IX. 21.) *Cyclotella Meneghiniana*, *Meridion circulare*, *Cocconeis pediculus*, *Gyrosigma Kützingii*, *Stauroneis Smithii*, *Navicula cryptocephala*, *N. dicephala*, *N. gracilis*, *N. radiosa*, *Amphora veneta*, *Cymbella affinis*, *C. prostata*, *Gomphonema olivaceum*, *Nitzschia linearis* voltak.

Lombosmoha-gyepeken (IX. 19.) *Fragilaria construens*, *Navicula cincta*, *N. cryptocephala*, *N. dicephala*, *N. radiosa*, *Amphora ovalis*, *A. veneta* (sok), *Cymbella prostata*, *Nitzschia linearis* telepedtek meg.

A malom alatt (5. gyűjtőhely) a két ág összefolyásánál a patak köveit *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* lepi be.

A Bab-völgyben is a patak medrét sok helyen szürkés kéregszerű *Cyanophyta*-bevonat takarja, amelyet *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* és *Phormidium incrustatum* alkotnak, a sebesebb folyású helyeken pedig néhány *Bangia atropurpurea* fonál is található közöttük.

Cyanophytákkal inkrusztált faágot (IV. 19.) *Synedra ulna*, *Navicula radiosa*, *Gomphonema abbreviatum*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. intricatum* var. *pumila*, *G. parvulum*, *G. parvulum* var. *subelliptica* lepték el, a 3. számú lelőhelyen. A 4. gyűjtőhelyen ugyancsak egy inkrusztált faág felületén *Fragilaria crotonensis*, *Synedra ulna*, *Navicula radiosa* (tömeg), *Gomphonema bohemicum*, *G. olivaceum*, *G. parvulum*, *G. parvulum* var. *subelliptica* voltak.

A Kőhát alatti részen is *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* és *Phormidium incrustatum* lepték be a patak medrét.

A faszilipnél (6. gyűjtőhely) a patak kövein *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Phormidium incrustatum* képeznek bevonatot, amelyekhez *Lyngbya lutescens*, *L. nigra* és *Schizothrix fasciculata* (III. tábla 8. kép) csatlakoznak, helyenként a patakban *Vaucheria* telepszik meg.

A nagyzsilipnél (7. gyűjtőhely), a zsilip felületén *Symploca muralis* és *Lyngbya nigra* telepedtek meg, a köveket pedig *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* és *Phormidium incrustatum* lepték be. A patakban egészen a

Sós-malomig itt-ott *Cladophora glomerata* és *Vaucheria*-fonalak himbálódnak a vízben.

A zsilipek *Vaucheria*-gyepeiben, a Cyanophyta-bekérgéseken változatos összetételű Bacillariophyta-vegetációt jegyeztünk fel (5. táblázat, 6., 7. gyűjtőhely).

A patak Bab-völgyi szakaszán (VI. 26.) sásleveleken *Fragilaria crotonensis*, *Cocconeis placentula*, *Navicula gracilis*, *N. radiosa* (sok), *N. simplex*, *Gomphonema olivaceum* és *Nitzschia sublinearis* képeztek bevonatot.

*
*
*

A Pécselyi-ágnak több forráspatakja van, ilyen pl. a Zádor-víz (29—31. gyűjtőhely), melynek a csendesebb folyású szakaszán a fűzfák körül *Chaetophora elegans* (III. tábla 16. kép), *Chantransia pygmaea* (III. tábla 19. kép) és *Vaucheria geminata* telepedtek meg. A parti sekélyebb helyeken különböző *Spirogyra* és *Zygnema* fajok lepik el a patak nyugodtabb szélét. A patakon végig *Cladophora glomerata* tincseket himbál a víz. Köveken lévő zöld bevonatban néhány *Navicula cryptocephala*, *Oscillatoria* fonalak között pedig *Navicula cryptocephala* (néhány), *N. radiosa* (néhány) és *Gomphonema olivaceum* voltak.

A nagy betonmedencében *Spirogyra catenaeformis*, *Sp. varians* és *Vaucheria geminata* gyepek lepik el a vizet, amelyek között *Lyngbya limnetica*, *Mougeotia* sp. és *Phormidium papyraceum* is megtelepedtek. A betonmedence külső vízzel öntözött részét *Lyngbya nigra* sötét borszerű bevonata fedte, a vizesés alatti köveket pedig *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Phormidium foveolarum*, *Schizothrix fasciculata*, *Chlorogloea microcystioides*, *Ph. incrustatum*, *Lyngbya lutescens*, *L. nigra* lepték el, amelyekhez még *Vaucheria geminata*-gyepek is járulnak és kísérik a kis eret egy darabig.

A malom alatt ismét előkerült *Batrachospermum moniliiforme*.

A patak köveit *Symploca muralis*, *Phormidium incrustatum*, *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *L. fonticola*, *L. lutescens* lepték be.

Némely helyen még fiatalabb *Batrachospermum*-telepeket látunk, *Chantransia pygmaeae*val együtt. Helyenként *Cladophora* tincseket fodroz a víz.

A csendesebb helyeken *Spirogyra varians*, *Tribonema affinis* és *Oedogonium* fonalak találhatóak, amelyeken *Lyngbya epiphytica* telepszik meg.

Pécsely faluban (28. gyűjtőhely) a betoncsatorna oldalán *Stigeoclonium variabile*, *Ulothrix zonata* és *Lyngbya epiphytica*val ellepett *Oedogonium* sp. fonalak képeznek a víz színe mentén egységes zöld bevonatot.

A patak kövein *Cladophora glomerata*, *Oedogonium* sp., *Tribonema vulgare* és *Ulothrix zonata* telepedtek meg, melyek hosszú fonalai ellepik a vizet, ezen algtársuláshoz helyenként még *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* is járul.

A *Cladophora*-gyepben *Synedra ulna*, *Rhoicosphenia curvata*, *Gyrosigma Kützingii*, *Navicula cryptocephala*, *N. dicephala*, *N. gracilis*, *N. radiosa*, *Nitzschia linearis*, *N. vermicularis* telepedtek meg.

A patak Pécselyi-ága ezen részlete csendesebb folyású és kevésbé köves, mint a Vászolyi-ág hasonló szakasza, a mész-inkrusztáció is erősen redukált. A Pécselyi-ágban ritkábban találunk Cyanophyta bekérgződést.

A Pécselyi-ág utolsó szakaszában az összefolyás előtt pár méterrel a virágos növények vízbe merült leveleit és szárát *Cocconeis placentula* tömeg lepi be.

A Pécselyi- és Vászolyi-ág egyesülése utáni szakasz

A szakasz elején csendesebb folyású a víz, virágos növényekkel benőtt a meder.

Pécsely-pusztá környékén (11. gyűjtőhely) és innen a Romházig a köveket sok helyen *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* és *L. lutescens*-bevonat borítja. Helyenként *Cladophora*-fonalak himbálódnak a vízben, amelyeken (szeptember 19-én a 11. és 12. gyűjtőhely közötti kis híd alatt) *Gyrosigma Kützingii*, *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *N. radiosa* telepedtek meg.

A *Vaucheria*-párnák között (VI. 28.) ugyanezen lelőhelyen *Navicula cryptocephala*, var. *veneta* és *Gomphonema olivaceum* voltak.

Lombosmohákon (VI. 29.) *Synedra affinis*, *Cocconeis placentula*, *Rhoicosphenia curvata*, *Gyrosigma Kützingii*, *G. Spencerii*, *Navicula cryptocephala*, var. *intermedia*, *N. cryptocephala* var. *veneta*, *N. gracilis*, *N. simplex*, *Cymbella cymbiformis*, *Gomphonema abbreviatum*, *G. parvulum*, *Nitzschia sigmoidea* kovamoszat-társulása élt a kis kőhídnál.

A vízben lévő növényeket (IV. 18.) *Diatoma elongatum* és *Gomphonema bohemicum* lepték be.

A vízben lévő növények (sás) leveleit, szárait (VI. 28.) *Synedra ulna*, *Navicula simplex*, *Cymbella tumida*, *Gomphonema lanceolatum*, *G. olivaceum* borították.

A Romháznál (12. gyűjtőhely) a köveket *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* és *Phormidium incrustatum* kéregszerű bevonata fedte, melyhez *Chantransia pygmaea* is járul. *Vaucheria* és *Cladophora* hosszú tincsei himbálódtak helyenkint a patakban.

A 12. számú gyűjtőhelyen a *Cladophora*-gyepeken, *Vaucherián*, májmohokon stb. s a parti iszapban a Bacillariophyta-bevonat fajokban gazdag (5. táblázat, 12. gyűjtőhely).

A patak egyik legérdekesebb területe a Szakadék-völgy. A patak köveit itt is szürkés kéregszerű mésszel inkrusztált Cyanophyta-algabevonat takarta, amelyet *Phormidium incrustatum*, *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* alkotnak, kevés *Symploca luteo-viridis* és *Chantransia pygmaea*val együtt. A patak csendesebb helyein a köveket *Vaucheria*-gyep lepi be, a patak rohanó sebesfolyású részletén pedig *Cladophora glomerata* sötétzöld, mésszel inkrusztált, érdes tincseit fodrozza a víz, melyen gazdag epiphyton-társaság telepszik meg.

A *Rhizoclonium hieroglyphicum* hosszú sötétzöld fonalai is gyorsfolyású szakaszokon élnek. A 13. számú lelőhely fölött pár méterrel, a patak csendesebb szakaszán a *Cladophora glomerata* egy másik alakjának világos-sárgászöld sűrű tincsei fedik a köveket. A nyugodtabb részeken pedig *Spirulina maior*, *Oscillatoria formosa*, *O. tenuis* és különböző *Spirogyra*-fajok éltek.

A Szakadék-völgy *Vaucheria*- és *Cladophora*-gyepeiben fajokban különösen gazdag Bacillariophyta-vegetációt találtunk (5. táblázat 13–15. gy.-h.).

Április 18-án fűszálakra telepedett kocsonyás gömböket alkotott a *Gomphonema gracile* és *G. olivaceum* óriási tömege.

A Szakadék-völgy májmoha-gyepeiben tavasszal (IV. 18.) *Gyrosigma Spencerii*, *Navicula gracilis* éltek nagy tömegben és egy kevés *Amphora veneta*. Ősszel pedig (IX. 26.) *Synedra ulna*, *Cocconeis pediculus*, *Gyrosigma acuminatum*, *G. Kützingii*, *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *N. placentula* fo. *rostrata*, *N. radiosa*, *Nitzschia linearis*.

A patak köveit sok helyen *Eurhynchium rusciforme* var. *lutescens* SCHIMPER-ster. lombosmoha gyepi borítják, melyek között (IX. 19.) *Cocconeis pediculus*, *Rhoicosphenia curvata*, *Gyrosigma Kützingii*, *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *N. radiosa* kovamoszatok telepedtek meg, ősszel (IX. 26.) pedig *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *Nitzschia linearis* és *N. vermicularis*.

A patak köveit ellepő Cyanophyta bekérgeződésen, amelyet *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Phormidium incrustatum* és *Schizothrix fasciculata* algafajok képeztek (IV. 18.), *Gyrosigma Spencerii*, *Navicula radiosa*, *Gomphonema bohemicum*, *G. olivaceum* éltek. Ősszel pedig (X. 26.) *Synedra affinis*, *Gyrosigma acuminatum* mellett *Navicula cryptocephala*, *N. radiosa* és *gracilis* voltak nagy tömegben.

Mésszel inkrusztált ágon (VI. 28.) *Synedra ulna*, *Cocconeis pediculus*, *Gyrosigma Kützingii* (sok), *G. Spencerii*, *Navicula cryptocephala* var. *intermedia*, *N. gracilis*, *N. simplex*, *Cymbella ventricosa*, *Gomphonema intricatum* telepedtek meg.

A parti iszapot *Meridion circulare*, *Gyrosigma Kützingii* és *Gomphonema parvulum* lepték el (IX. 19.).

A beárnyékolt helyeken vastag, kevésbé elágazó *Cladophora*-fonalakat találunk, melyeknek a fala igen vastag, és nagyon gazdag epifiton-vegetáció él rajta. A nyugodtabb és naposabb helyeken rövidebbek a fonalak, gazdagban elágazók.

A *Cladophora glomerata* status *incrustans* alig elágazó és igen erősen mésszel bevont.

A patak csenedesebb helyein mésszel erősen bevont *Cladophora*-gyepeket találunk. Májmohok is előfordulnak.

A patak medrének köveit és a beleesett fadarabokat, gyökereket vastag mész-bekérgeződés borítja, melyen *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* él.

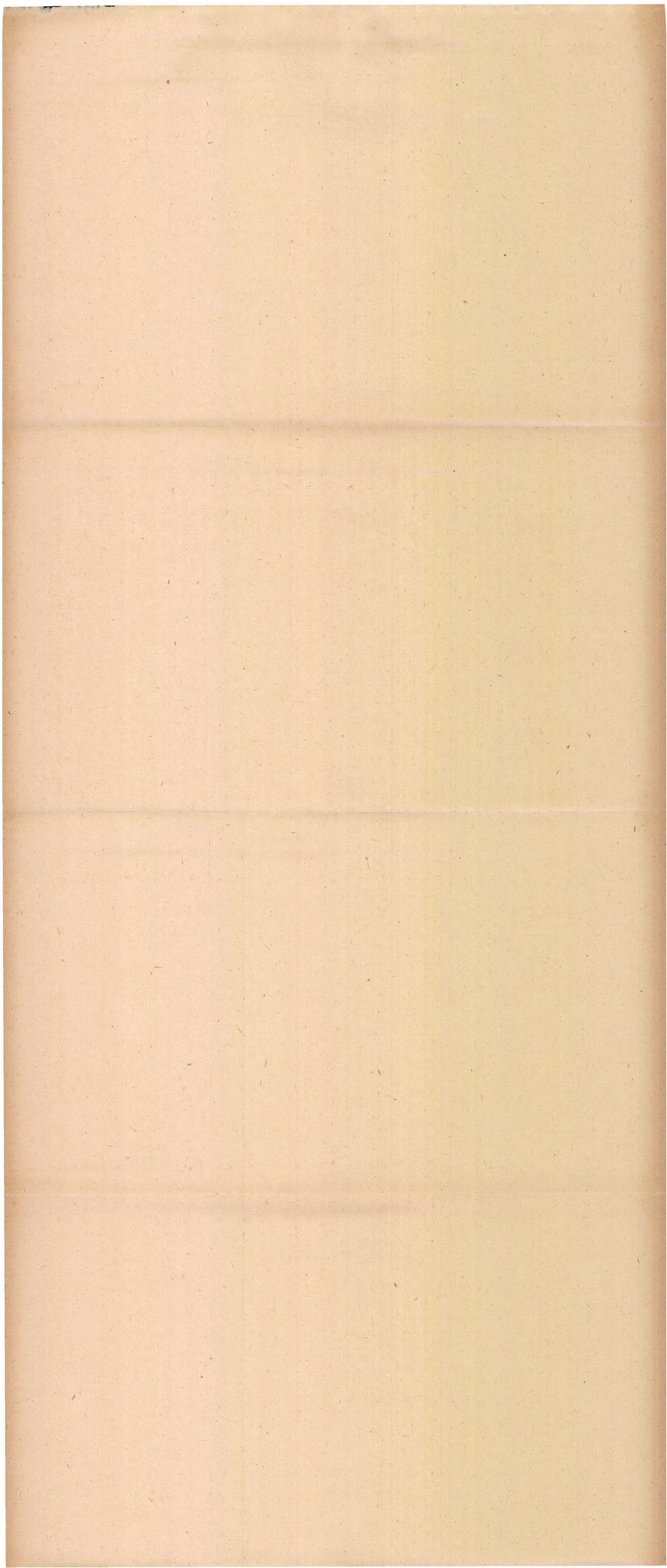
A patak sok helyén *Cladophora glomerata* és *Vaucheria de Baryana* együtt van, főként a Szakadék-völgy alsó szakaszán, a Marhaitató és a Szakadék-völgy közti patakreszleten.

A Marhaitató (16. számú gyűjtőhely) köveit *Cladophora glomerata* világos-sárgászöld színű gyepi borítják, melyet rövid, gazdagon elágazó fonalak alkotnak. A patak köveit ellepő fonalak sok helyen erősen mésszel bevontak és helyenkint a kövek egész felületét betakarják.

Számos helyen *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* és *Schizothrix fasciculata*, *Lyngbya lutescens* és *Chantransia* alगतársulás lepi be a köveket.

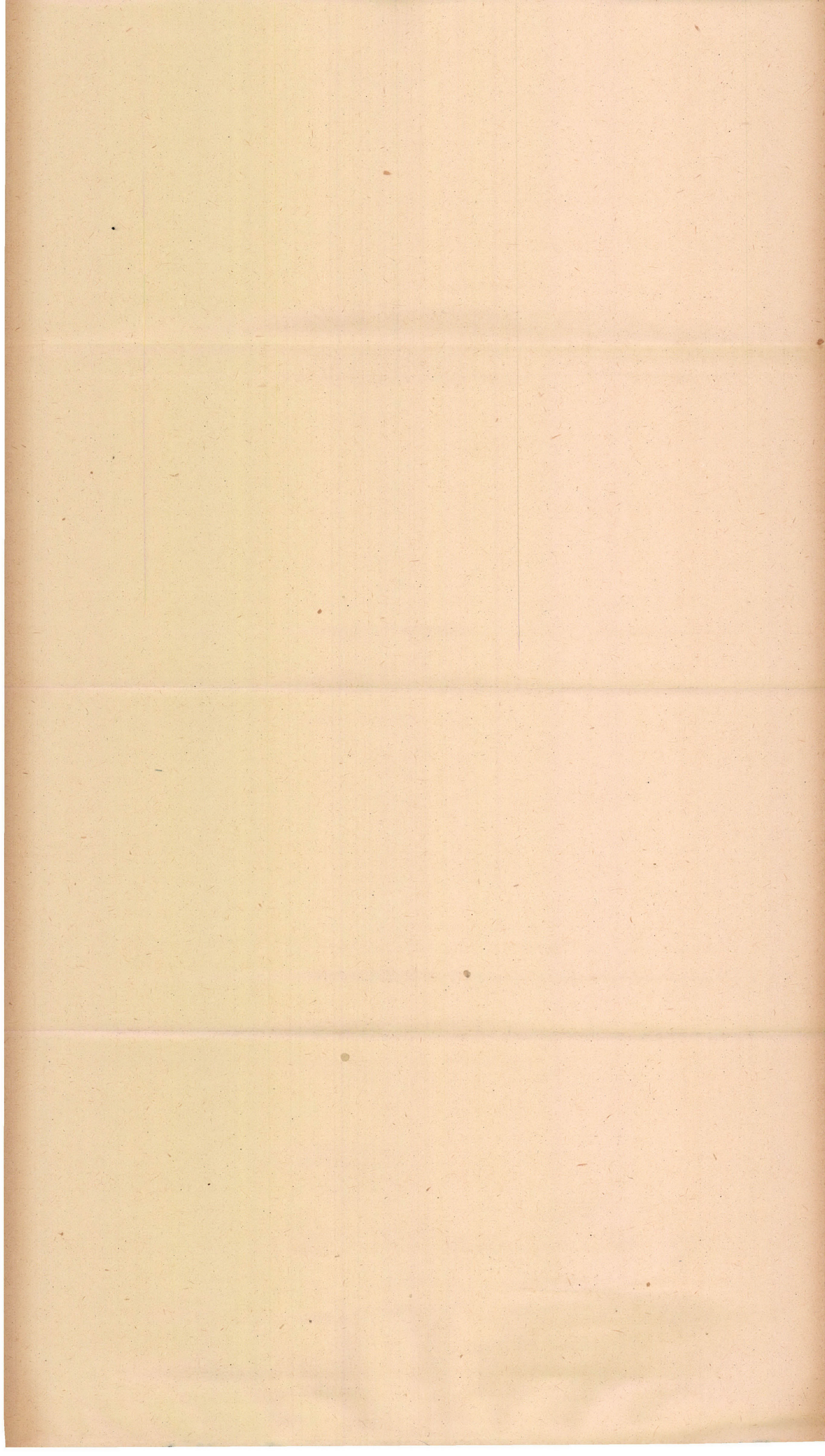
A Marhaitató csenedesebb patakszéli *Spirogyra* fonál-szövedékei között (IX. 19.) *Gyrosigma Kützingii*, *G. Spencerii*, *Navicula cryptocephala* (sok), *N. placentula* fo. *rostrata*, *N. radiosa*, *Gomphonema parvulum*, *Cymatopleura solea*, *Surirella ovata* éltek, október 26-án pedig *Fragilaria crotonensis*, *Synedra tabulata*, *S. ulna*, *Cocconeis pediculus*, *Gyrosigma acuminatum*, *G. Kützingii*, *Caloneis* sp., *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *Amphora veneta*, *Nitzschia linearis*, *Surirella robusta*.

A parti iszapon (IX. 19.) *Cocconeis pediculus*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula cryptocephala*, *N. dicephala*, *N. hungarica* var. *capitata*, *N. placentula* fo. *rostrata* telepedtek meg. Ugyancsak erről a lelőhelyről fel van még jegyezve (X. 26.) *Gyrosigma Kützingii*, *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *Gomphonema olivaceum*, *G. parvulum*, *Nitzschia vermicularis*.



Bacillariophyta	1 Gyűjtés ideje	2 Növényeken						3 Iszapon
		a Cyanophyta bevonaton	b Cladophora fonálon	c Vaucheria gyepben	d Lombos-moha gyepben	e Máj-moha felületén	f Virágos növényeken, vízben	
Cyclotella Meneghiniana	ősz	—	—	2. 7	—	—	—	17
ocellata	ősz	17*	—	—	—	—	—	—
stelligera	ősz	2	—	17	—	—	—	—
Meridion circulare	nyár	—	—	0	0	—	—	—
ősz	—	—	16	2	—	—	—	13
Diatoma elongatum	tavaszi	2	13	12	—	12	11	—
nyár	—	—	12	0. 6. 7	—	—	—	—
vulgare	ősz	17	—	13	—	—	—	—
vulgare var. brevis	nyár	19	17	—	—	—	—	—
Fragilaria construens	ősz	2	—	—	2	17	—	—
construens var. subsalina	ősz	—	13	—	—	—	—	17
crotonensis	tavaszi	4	—	—	—	—	—	—
nyár	—	—	—	—	—	—	6-7	—
Synedra tabulata	ősz	—	—	—	—	—	—	12
nyár	—	—	—	—	11-12	—	—	—
ősz	13	—	18	—	—	—	—	17
ulna	tavaszi	3, 4	0. 13. 28	12-13	—	—	—	—
nyár	13	—	2. 12. 16	0. 2. 6. 7. 16. 17	0	—	11-12	—
ősz	2. 7. 16-17	—	16-17	7. 13. 16. 17	—	13	—	17
Cocconeis pediculus	tavaszi	—	—	—	—	12	—	—
nyár	13. 17	—	12. 13. 17	16	0	—	—	—
ősz	15. 16. 17	—	12. 13. 16. 17.	2. 6. 7. 13. 16.	—	12. 13. 17	17. 22	16. 17
placentula	tavaszi	—	12. 13	12. 13	13	—	22	—
nyár	0	—	—	2	—	12	6-7. 9	—
ősz	16-17	—	16. 17. 18	16	0. 11-12	—	17. 22	—
Rhoicosphenia curvata	tavaszi	—	12. 13. 28	12	—	12	—	—
nyár	6. 17. 19	—	2. 13. 17	2	0. 11-12	—	—	—
ősz	—	—	16. 17. 18	6. 13. 16. 17	13	—	—	17
Gyrosigma acuminatum	ősz	12. 13. 16-17.	12. 13. 16. 18	13. 16. 17	13	12. 13	22	12. 16. 17
Kützingii	tavaszi	—	12. 13. 28	13	—	12	—	—
nyár	13	—	2. 13. 16. 17	16	0. 11-12. 13	—	—	—
ősz	2. 7. 12. 16. 17	—	2. 12. 13. 16. 17	2. 6. 7. 13. 16. 17	—	12. 13. 17	16. 17. 22	12. 13. 17
Spencerii	tavaszi	13	—	—	—	—	—	—
nyár	13. 17. 19	—	—	16	11-12	—	—	—
ősz	16	—	—	16	—	13	—	—
Diploneis ovalis	tavaszi	—	—	12	—	—	—	—
nyár	—	—	—	0. 7	—	—	—	—
ősz	—	—	—	6	—	—	—	—
puella	tavaszi	—	—	6	28/a	—	—	—
nyár	—	—	—	6	—	—	—	—
ősz	2	2	2	13	—	12	—	—
Caloneis sp.	ősz	—	—	—	—	—	—	—
Neidium productum	ősz	—	—	16	—	—	—	—
Stauroneis Smithii	nyár	—	—	—	0	—	—	—
ősz	2	—	—	2. 6	—	—	—	—
Navicula cincta	ősz	16	—	—	2	—	—	—
cryptocephala	tavaszi	—	28	12. 13	27. 32	—	—	—
nyár	2. 6. 19	—	17	2. 6. 7	2	—	22	—
ősz	2. 6. 7. 12. 13. 15-16. 17. 17-18. 21	—	2. 11-12. 13. 16. 17. 18.	2. 6. 7. 13. 16. 17	2. 13	12. 13. 17	16. 17. 22	12. 16. 17
cryptocephala var. intermedia	nyár	13. 19	12. 16	16	11-12	—	—	—
cryptocephala var. veneta	nyár	—	—	2. 11-12	11-12	—	—	—
dicephala	tavaszi	—	12. 28	—	—	—	—	—
nyár	—	—	—	—	0	—	—	—
ősz	2	—	2. 16	2. 6. 7. 16. 17	2	12	—	16
gracilis	tavaszi	—	12. 13. 28	12	—	—	—	—
nyár	0. 2. 6. 13. 16. 17. 19	—	2. 12. 13. 16. 17	0. 2. 6. 7. 16	0. 2. 11-12	—	6-7. 22	—
ősz	2. 6. 7. 12. 13. 16. 17. 17-18. 21	—	2. 11-12. 13. 16. 17. 18	2. 6. 7. 13. 16. 17	2. 13	12. 13. 17	16. 17. 22	12. 17
hungarica var. capitata	tavaszi	—	12	—	—	—	—	—
ősz	—	—	16	7	—	—	—	16
lanceolata	ősz	—	18	—	—	—	—	—
mutica var. nivalis	ősz	—	16	—	—	—	—	—
placentula fo. rostrata	ősz	—	2. 12	7. 16. 17	—	13	—	16. 17
radiosa	tavaszi	1. 2. 3. 4. 13	0. 12. 13. 28	12. 13	28/a	12	—	—
nyár	0	—	16	7. 16	0	—	6-7	—
ősz	2. 12. 13. 15-16. 16. 16-17. 17. 17-18. 21	—	2. 11-12. 12. 13. 16. 17. 18	2. 6. 7. 13. 16. 17	2. 13	13. 17	16. 17. 22	—
rhynchocephala	tavaszi	—	—	12	—	12	—	—
nyár	—	—	16	0	—	—	—	—
ősz	—	—	—	—	—	—	—	—
simplex	nyár	13	—	17	11-12	—	6-7. 11-12	—
vitabunda	nyár	17	—	—	—	—	—	—
Amphora ovalis	tavaszi	—	13	12	28/a. 32	—	—	—
nyár	—	—	—	2. 16	0	—	—	—
ősz	—	—	13	7. 17	2	—	—	—
ovalis var. pediculus	nyár	17	—	—	—	—	—	—
veneta	tavaszi	—	0. 2	7	28/a	—	—	—
nyár	—	—	2. 16. 18	2. 6. 16. 17	2	13	17	12. 17
ősz	16. 16-17	—	—	—	—	—	—	—
Cymbella affinis	tavaszi	—	—	—	27	—	—	—
ősz	15-16. 16. 16-17	—	2. 13. 16	2. 6. 7. 13. 16	—	—	—	—
amphicephala	tavaszi	—	—	0	32	—	—	—
nyár	—	—	—	—	0	—	—	—
ősz	—	2	—	—	—	—	—	—
aspera	nyár	—	—	—	0. 1. -12	—	—	—
cymbiformis	tavaszi	—	—	—	27	—	—	—
lanceolatum	nyár	—	—	6	—	—	—	—
parva	tavaszi	—	13	2	—	—	—	—
prostata	nyár	—	2	2. 6	—	17	17	—
ősz	—	—	2. 16	2. 13. 16	2	—	11-12	—
tumida	nyár	0	—	—	—	—	—	—
tumidula	nyár	—	12	2. 16	—	—	—	—
ventricosa	tavaszi	—	—	—	—	—	—	—
nyár	13. 19	—	—	13	—	—	22	—
ősz	—	—	—	—	—	—	—	—
Gomphonema abbreviatum	tavaszi	3	—	—	28/a	—	—	—
nyár	—	—	—	2	0. 11-12	—	—	—
ősz	16	—	—	—	—	—	—	—
angustatum	nyár	—	—	—	0	—	—	—
angustatum var. producta	nyár	—	—	6	—	—	—	—
bohemicum	tavaszi	13	12	13	—	—	11	—
nyár	4	—	16	6	—	—	—	—
ősz	16	—	—	—	—	—	—	—
constrictum	ősz	—	—	—	—	—	22	—
constrictum var. capitata	tavaszi	3	—	—	—	—	—	—
ősz	—	—	—	—	—	—	21	—
gracile	tavaszi	—	0	—	—	—	12	—
intricatum	tavaszi	—	—	—	28/a	—	—	—
nyár	13	—	—	—	0	—	—	—
tavaszi	3	—	—	—	—	—	—	—
intricatum var. pumila	nyár	—	—	2	—	—	11-12	—
lanceolatum	ősz	—	—	17	—	—	—	—
olivaceum	tavaszi	4. 13	0. 12. 13	12	32	12	12. 22	—
nyár	0. 2	—	2. 12. 16. 17	0. 2. 7. 11-12. 16	2	—	6-7. 11-12	—
ősz	2. 6. 15-16. 16. 16-17. 17	—	2. 12. 13. 16. 17. 18	2. 7. 13. 16. 17	—	12. 17	16. 17. 22	17
olivaceum var. calcarea	tavaszi	—	13	—	—	—	—	—
nyár	17	—	—	—	—	—	—	—
parvulum	tavaszi	3. 4	0. 12. 13	—	27. 28/a. 32	—	—	—
nyár	2. 17	—	2. 16. 17	0. 2. 7	11-12	—	—	—
ősz	7. 16. 16-17. 17	—	2. 12. 13. 16. 17	2. 6. 7. 13. 16. 17	—	—	—	—
parvulum var. subelliptica	tavaszi	3. 4	—	17	—	12	16. 17. 22	13. 17
nyár	—	—	—	—	0	—	—	—
ősz	21	—	—	7	—	—	—	—
ventricosum	nyár	—	13	—	—	—	—	—
Hantzschia amphioxys	tavaszi	—	13	17	—	—	—	—
ősz	—	—	—	—	—	—	—	—
Nitzschia dissipata	tavaszi	—	13	—	—	—	—	—
nyár	6	—	—	2. 6	—	—	—	—
ősz	—	—	13	—	—	—	—	—
holsatica	tavaszi	—	28	—	27. 28/a	—	—	—
linearis	tavaszi	2. 15-16	2. 12. 16. 17. 18	2. 6. 7. 16. 17	2. 13	12. 13. 17	—	17
ősz	17	—	—	16	—	—	—	—
sigma	tavaszi	2	12	12	—	—	—	—
sigmoidea	nyár	—	—	—	11-12	—	—	—
ősz	—	—	—	7	—	—	6-7	—
sublinearis	nyár	—	—	—	—	—	—	—
thermalis var. minor	nyár	—	13	—	—	—	—	—
vermicularis	tavaszi	—	28	—	—	—	—	—
nyár	—	—	—	—	0	—	—	—
ősz	16	—	16	13. 17	13	—	17	17
vitrea	nyár	—	17	—	—	—	—	—
ősz	—	—	18	13. 16	—	—	—	12. 17
Cymatopleura angulata	nyár	—	12	—	—	—	—	—
solea	ősz	—	16	7. 13. 16	—	17	—	17
nyár	—	—	16	16	—	—	—	—
Surirella ovata	ősz	2. 16	16. 17	13. 16. 17	—	17	—	17
nyár	—	—	13	—	—	—	—	—
robusta	—	—	—	—	—	—	—	—
Campylodiscus noricus var. hibernica fo. tenera	ősz	—	—	—	—	—	—	17

* A táblázatban feltüntetett számok a gyűjtőhelyeket jelzik.



A 15. és 16. gyűjtőhely között (X. 26.) Cyanophyta-bekéregződésen *Cocconeis pediculus*, *Gyrosigma Kützingii*, *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *N. radiosa*, *Cymbella affinis*, *Gomphonema olivaceum*, *Nitzschia linearis* éltek.

A Marhaitató alatti patakészlet *Vaucheria*-gyepein erős mészbekéregzés van. A kövek vízből kiemelkedő részletét főként *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* tömege lepi el, helyenként *Cladophora*-fonalakkal együtt. Sok helyen a kövek vízszínevel érintkező részletét *Chlorococcum humicolum* vegetáció fedi, főként a kissé beárnyékolt területen. Másutt *Symploca luteo-viridis* élénk sárgászöld telepe *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* és *Schizothrix*-szel együtt képez élénkzöld bevonatot.

A köveken élő alगतársulás, algabekéregződés színe a benne élő fajok tömegarányától és korától függően változik.

Cladophora-, *Vaucheria*-, Cyanophyta-, májmoha-telepeken, a fenékiszapban, vízzel mosott fűszálakon rendkívül fajgazdag Bacillariophyta-bevonat alakul (5. táblázat, 17–18. gy. h.).

Örvényes községben a 18. sz. gyűjtőhelyen a *Cladophora*-gyepeket, továbbá a Nagy-malom alatti zsilip (19. gy. h.) Cyanophyta-bevonatát ugyancsak kovamoszat-bevonat népesíti be (5. táblázat).

Örvényes község alatt (21. sz. gy. h.) a Király-malom és a Balaton közti szakaszon a patak medrét sok helyen *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* és *Chantransia pygmaea* barnás-szürkés bevonata fedte, amely kéregszerű bevonaton a köveken *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *N. radiosa*, *Gomphonema parvulum* var. *subelliptica* telepedtek meg (szeptember 19.).

A torkolatban (22. gy. h., aug. 14.) virágos növények alámerült részein szintén találtunk kovamoszat-bevonatot (5. táblázat).

A patak alगतársulásai

Az előbbiekből látható, hogy a bentosz alगतársulásai meglehetősen egyhangúaknak mondhatók a patak egész mentén, mégis találunk különbségeket. Az egyes algafajok tömegaránya változik a víz mechanizmusa, a meder morfológiai kialakulása, a fény és a hőviszonyok, esetleg a víz szennyeződési foka szerint. Ezen tényezők az alगतársulás összetételét nemcsak mennyiségileg, hanem minőségileg is erősen befolyásolják (3. táblázat).

A malmok jellemző növénye, a *Bangia atropurpurea*, a malmok alatt kis darabon még kíséri a patakot. A patak beárnyékoltabb részletein a kék-alga-bekéregződés színe világosabb szürke, a kéreg vékonyabb, míg a jobban megvilágított helyeken vastagabb és sötétebb színű, vagy, ahol még más algafajok is járnak hozzá, színesebb.

Az alगतársulások kisebb tömegben élő tagjainak, az epifiton fajok nagy tömegének és az alगतársulásokban élő állatvilágnak életét is hasonlóan befolyásolják az említett tényezők.

Az előbbiekből kitűnik, hogy egyes algafajok végigkísérik a patakot egészen a torkolatig (15. ábra). Azonban a különböző tényezők változásának együttes hatása rányomja bélyegét az egyes algákra. Pl. A *Cladophora glomerata* az egyik helyen (Bikki-malom, Marhaitató) gazdagon elágazó, a másik szakaszon hosszú fonalú, kevésbé elágazó (Szakadék-völgy). Az egyik helyen mésszel erősebben inkrusztált (Szakadék-völgy) fonalai vannak, a patak másik szakaszán tömör, rövid (Marhaitató, Bikki-malom) fonál-

tincseket képez. Az algavegetáció életét befolyásoló tényezők hatása jól észlelhető a különböző patakszakaszokon.

A 11–13. diagrammból kitűnik a patak két ága, a Pécselyi- és a Vászolyi-ág közti különbség. Míg a Pécselyi-ágban a Chlorophyta fajok vannak túlsúlyban, amely jelenség a patak morfológiai alkata, kémiai összetétele és a víz mechanizmusának változásaival van összefüggésben, addig a Vászolyi-ágban a Cyanophyta-fajok dominálnak, ami szintén a patak egyéni jellegéből következik, ahol a medret majdnem végig Ca-tartalmú kőzet alkotja.

A Rhodophyta-fajok mindkét ágban szinte hasonló mennyiségben találhatók, mert a források Rhodophyta-fajai és a malmok kereksein megtelepedő *Bangia* hasonló tömegben jelenik meg mind a két ágban.

A patak egyesült szakaszában a Cyanophyták tömege csökken, itt aránylag kevesebb a mészbevonat a mederben, dominálnak a Chlorophyta-fajok, csökken a Rhodophyta-fajok tömege. Ez természetes, mert itt már nincsenek *Batrachospermum* források, csupán a malmok *Bangia*-fonalai és fiatalabb *Chantransia*-gyepek kísérik a patak ezen szakaszát.

A diagrammokról kitűnik, hogy az egyesülés utáni ág algológiai jellege a Pécselyi-áéhoz hasonló (13. ábra).

A 14. ábrán a patak alगतársulását alkotó fajok számarányát mutatom be. A diagramma elénk tárja a Pécsely-patak mikrovegetációjának jellegét. Ahogyan az Ca-ban gazdag vízű patakra jellemző, a mikronövényzetben a Cyanophyta-fajok dominálnak, nemcsak tömegben, mint azt az előzőkben is látjuk, hanem a fajok számában is.

Azután legtöbb a Chlorophyta-fajok száma, amelyek főként a források és a bentosz növényei.

Rhodophyta- és Xanthophyta-fajok száma kevés, ezek a források algái. A források növényzetét, amint a megfelelő fejezetben feltüntettem, igen kevés faj jellemzi, lévén a források legnagyobb része limnokrén jellegű.

Végül még néhány Euglenophytát is találunk a patakszéli csendes tócsákat ellepő fonalas algagyepék között.

A patak alगतársulásait alkotó alfafajok:

Cyanophyta	31 faj
Euglenophyta	1 «
Chlorophyta	29 «
Xanthophyta	3 «
Rhodophyta	4 «
Bacillariophyta	72 «
Összesen	140 faj.

A patak legjellemzőbb algáinak elterjedését a mellékelt térképvázlat tünteti fel (15. ábra).

Különböző ökológiai jellegű patakrészletek alगतársulásai

A különböző patakszakaszok alगतársulásainak kialakulását elsősorban a víz dinamikája, a patakmeder geológiája és morfológiai kialakulása határozza meg még több más tényező mellett.

A különböző ökológiai jellegű patakrészletek alगतársulásainak jellegzetes növényei csak olyan fajok lehetnek, amelyeknek ökológiai amplitudója

szük. Az igen érzékeny algafajok lehetnek csak a különböző oikológiai adottságok jó indikátorai. Azonban az ilyen algafajok száma kevés. Mégis megkísérlem az egyes patakszakaszok növényzetét pár algafajjal jellemezni.

A források és forrás-patakok növényzetét már az előző fejezetekben részleteztem.

A patak sebesfolyású zuhatagos részleteiben mindenütt ott találjuk a patak kövein a *Cladophora glomerata*-tincseket.

A köveken megtelepedő algatársulás (hidropetrika) is különböző. Vászoly falu felső részén a patak köveit sárgás-zöld algavegetáció borítja, amelyet részben *Chantransia pygmaea*, az okkersárga algabevonatot *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Phormidium incrustatum*, *Lyngbya lutescens* és *Schizothrix fasciculata* alkotják. *Lyngbya lutescens* tömegétől függ a bevonat sárgás vagy kevésbé sárgás színe, a *Chantransia* tömegétől pedig a barnás szín intenzitása. Zöldes bevonatban *Chantransia* és *Lyngbya lutescens* dominálnak, élénkebb zöld színnél *Lyngbya lutescens* és *Schizothrix fasciculata*-tömeg dominál. Csenedesebb helyeken több a *Schizothrix*.

Sötétzöld barnás bevonatot képez a *Chantransia* pl. a Király-malom és a Balaton között, helyenként még *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* és *Symploca luteo-viridis* is járul hozzá. A kövek szürkés bevonatát főként *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* alkotják.

A Vászoly község feletti forrásoknál az egyik forrás előtt lévő állandóan vízzel mosott köveken sötét feketés-zöld bevonatot képeznek *Schizothrix fasciculata*, *Lyngbya lutescens*, *Phormidium incrustatum* és *Chlorogloea microcystioides*.

A patak iszapjának felületén Vászoly faluban *Oscillatoria acutissima*, *Phormidium molle* és *Oscillatoria formosa* telepedtek meg. A patak iszapján helyenként *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Symploca luteo viridis*, *Oscillatoria formosa*, *Lyngbya lutescens* is található. Őszi gyűjtések (1951) alkalmával a mederfenék és a parti iszap barna kovamoszatbevonatában legnagyobb tömegben a következő fajok vettek részt: *Meridion circulare*, *Cocconeis pediculus*, *Gyrosigma acuminatum* és *G. Kützingii*, *Navicula cryptocephala*, *N. gracilis*, *Amphora veneta*, *Nitzschia linearis*, *N. vermicularis*, *N. vitrea* és *Cymatopleura solea*.

A patak szélén, pl. a Marhaitató nyugodtabb helyein *Spirogyra catenaeformis*, *Oscillatoria tenuis*, *O. nigra*, *Spirulina maior*, *O. acutissima* és *O. formosa* él együtt.

A patak algatársulásának egyes tagjai végig kísérik a patakot a forrástól a Balatonig. Ilyenek *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Chantransia pygmaea*, *Cladophora glomerata* és mások (15. ábra). Ezen növények fejlődési állapota (*Chantransia*), megjelenése (*Cladophora*), mennyisége (*Lyngbya Mart.*) a patak különböző oikológiai jellegű helyein a különböző tényezők hatása alatt változó. A *Chantransia pygmaea*-gyep a legtöbb helyen a flóra hidropetrika jellemző tagja. A kőkemény mészbévonatból alig lehet kipreparálni. A Szakadékvölgyben azonban helyenként hosszabb elágazó gyepeket is alkot (III. tábla 17. kép). A *Cladophora glomerata* különböző alakjai kísérik végig a patakot a forrástól a tóig, a torkolatban sőt a Balatonban is megtaláljuk nagy mennyiségben.

A patak szesztónjának algatársulása igen szegényes. Hálózott anyagban valódi planktonalgát nem találtam, csupán a bentosz növényeiből sodor magával a víz időnként mikroszervezeteket. Ezek között egy gombát is

találtunk (*Asterothrix raphidioides*), amelyet valószínűleg csendesebb folyású helyről hozott a víz. A kovamoszatok között is alig van valódi planktonalak. A víz szüredékéből leginkább a különböző alga-fonalakon, mohagyepen és magasabbrendű növényeken élő fajok kerültek elő. A különböző gyűjtőhelyeken más-más időben, 25. számú molnárszita-selyemhálóval gyűjtött szeszonmintában talált fajokat a 4. táblázatban csillaggal jelöltük meg.

Az algavegetáció évszakok szerinti változása

Mind a patak, mind a források mikronövényzetének vannak állandó tagjai, mint pl. a mészbekéregződést alkotó Cyanophyták legnagyobb része, amelyeket egész éven át megtalálhatunk. Ilyenek még pl. a *Cladophora glomerata*, *Vaucheria*, *Chantransia*, amely algák egész éven át megvannak különböző fejlődési állapotban, *Chlorogloea microcystioides*, *Lyngbya lutescens*, *L. Martensiana* var. *calcarea*, *Phormidium foveolarum*, *Ph. incrustatum*, *Schizothrix fasciculata*, *Symploca luteo-viridis*, *Rhizoclonium hieroglyphicum*, *Cladophora glomerata*, *Vaucheria de Baryana*, *Bangia atropurpurea*, *Chantransia pygmaea*.

Vannak azonban a mikronövényzetnek olyan tagjai, amelyek előfordulása az évszakok változásának alávetett. Így pl. a tavaszi vegetációban találjuk a *Cylindrospermum stagnale*, *Lyngbya nigra*, *Oscillatoria formosa*, *Draparnaldia plumosa*, *Vaucheria geminata*, *Stigeoclonium variabile*, számos *Chaetophora*, *Microspora*, *Spirogyra*, *Zygnema*, *Tribonema* és Desmidiácea fajt (3. táblázat).

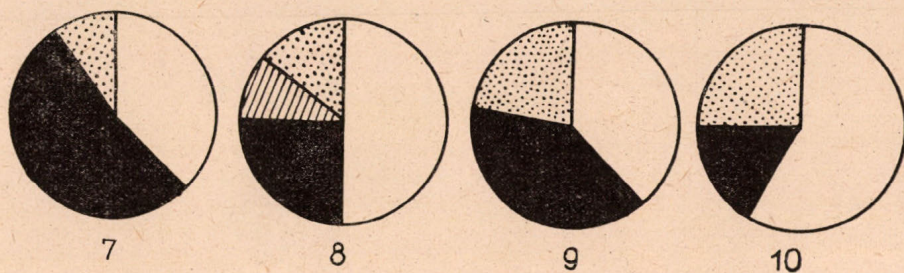
A kovamoszat-vegetáció összetételében szintén van évszakok szerinti változás, amint azt a 4. és 5. számú táblázatban láthatjuk.

A Pécsely-patak és a Balaton közös algafajai

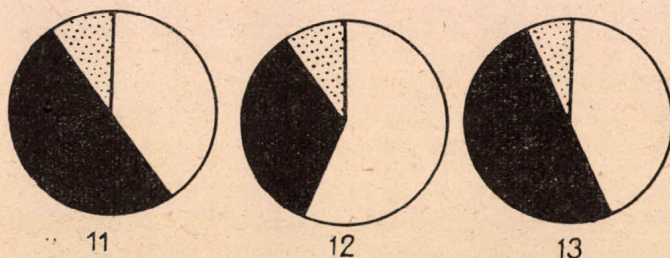
A Pécsely-patak alगतársulásának számos olyan tagja van, amely él a Balatonban, vagy pedig amelyet a Balaton flóráját régebbi időben feldolgozó kutatók is már megtaláltak. Ilyenek pl. *Calothrix parietina*, amely algát ISTVÁNFFI írta le (1897 : 53) fa- és kőépítményekről, *Cylindrospermum stagnale*, amelyet szintén ISTVÁNFFI írt le (1897 : 57) olvadó hóleből Keszthelyről, *Lyngbya Martensiana*, szintén ISTVÁNFFI írta le Balatonszentgyörgy közeléből (1897 : 57), *Lyngbya limnetica*, SCHERFFEL írta le (1930 : 752) Tihanyból, ahol egész éven át megtalálható a Balatonban, *Phormidium foveolarum*, KOL írta le (1938 : 167) a Balaton iszapjából Aliga közeléből.

Cladophora glomerata különböző formáit találjuk meg a Balatonban. Nemcsak faépítményekre, csónakokra és betonépítményekre telepszik rá, hanem a Balaton mólóinak jellegzetes növénye. A víz színe közelében néha több cm széles szalagban lepi el a mólók köveinek vízzel állandóan locsolt részeit. A *Cladophora glomerata* vegetációhoz társul a mólókon a *Bangia atropurpurea* hasonló megjelenésű vegetációja, amely a móló kövein összefüggő övben helyezkedik el a *Cladophora* öv fölött és a tó egyik jellegzetes növénye. SCHERFFEL jegyezte fel először (1934 : 132 ; 1. még SEBESTYÉN 1952).

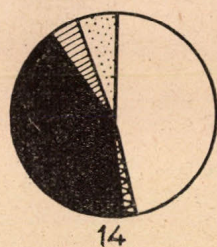
ALGAFAJOK TÖMEGARÁNYA A FORRÁSOK ALGATÁRSULÁSÁBAN



FAJOK TÖMEGARÁNYA A PATAK ALGATÁRSULÁSÁBAN



FAJOK SZÁMARÁNYA A
PÉCSÉLY PATAK ALGATÁRSULÁSÁBAN



Cyanophyta
 Chlorophyta
 Rhodophyta
 Euglenophyta
 Xanthophyta

7—10. ábra. Algafajok tömegaránya a források alगतársulásaiban. 7. Zádorkút. 8. Börtönkút. 9. Vászolyi források. 10. Kútfej forrás

11—13. ábra. Algafajok tömegaránya a patak alगतársulásaiban. 11. Pécseleyi-ág. 12. Vászolyi-ág. 13. A két ág egyesülése utáni részlet.

14. ábra. Algafajok számaránya a patak alगतársulásaiban
A százalékos megoszlást lásd lejjebb

Рисунки 7—10. Относительная величина массы видов водорослей в альгиновых ценозах источников. 7. Колодец Задор. 8. Колодец Бёртён. 9. Васойские ключи. 10. Источник Кутфей

Рисунки 11—13. Относительная величина массы видов в альгиновых ценозах ручья. 11. Рукав Печей 12. Рукав Васой. 13. Общий рукав

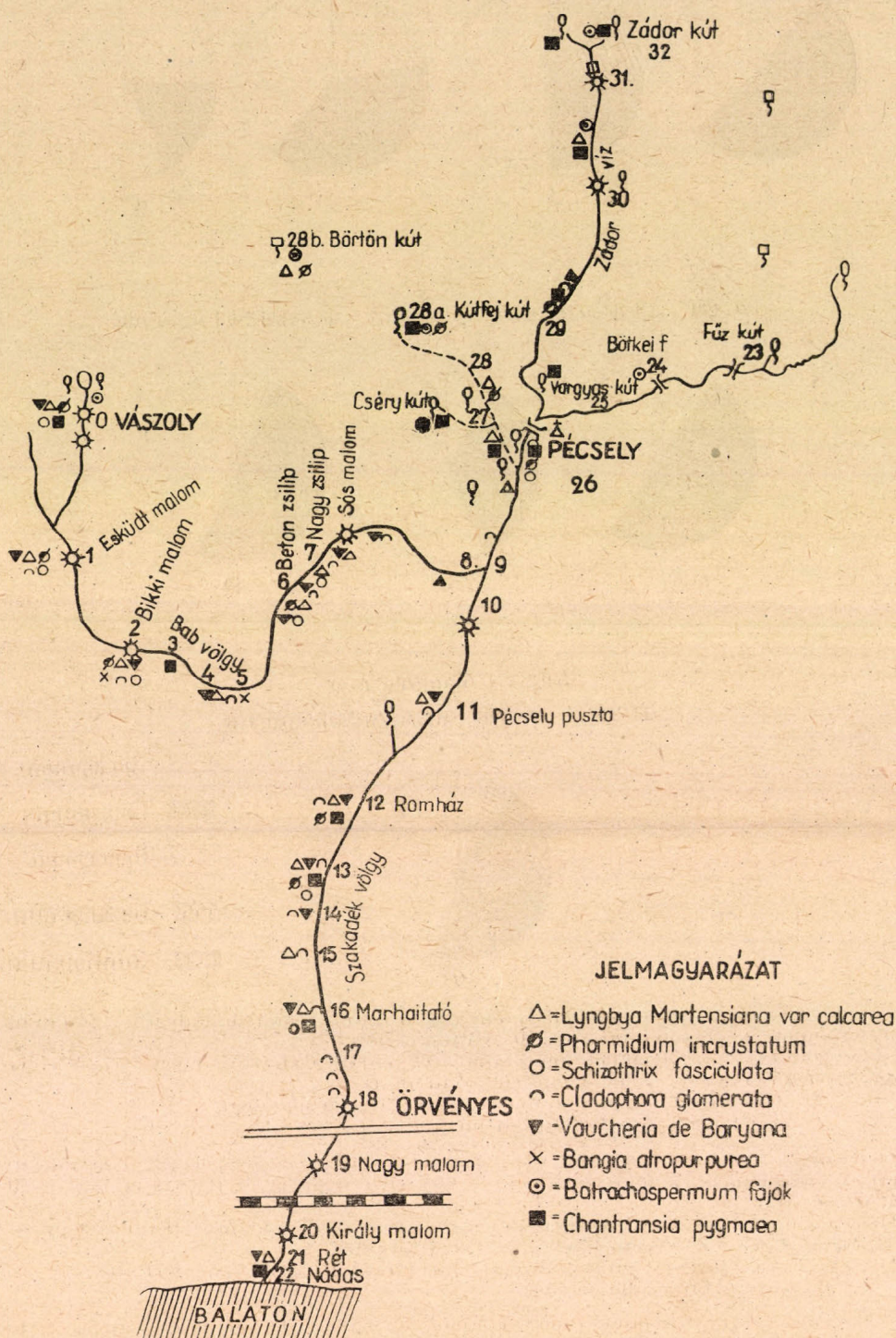
Рисунк 14. Числоое отношение видов в альгиновых ценозах ручья Печей
Процентные отношения см. ниже

Figs. 7—10. The proportional relations of algae in the algal associations of the springs. 7. Zádor well. 8. Börtön well. 9. Vászoly springs. 10. Kútfej spring

Figs. 11—13. The proportional relations of algae in the algal associations of the brook. 11. Pécseley branch. 12. Vászoly branch. 13. The stretch below the convergence of the branches

Fig. 14. The numerical proportion of the algal species in the algal associations of the brook.

7. Cyanophyta 36%, Chlorophyta 54%, Rhodophyta 10%
 8. Cyanophyta 50%, Chlorophyta 25%, Xanthophyta 10%, Rhodophyta 15%
 9. Cyanophyta 38,5%, Chlorophyta 38,5%, Rhodophyta 23%
 10. Cyanophyta 58%, Chlorophyta 17%, Rhodophyta 25%
 11. Cyanophyta 40%, Chlorophyta 50%, Rhodophyta 10%
 12. Cyanophyta 58%, Chlorophyta 32%, Rhodophyta 10%
 13. Cyanophyta 42%, Chlorophyta 50%, Rhodophyta 8%
 14. Cyanophyta 46%, Euglenophyta 2%, Chlorophyta 42%, Xanthophyta 4%, Rhodophyta 6%



15. ábra. A Pécseley patak térképvázlata az egyes gyűjtőhelyek és a jellegzetes algafajok feltüntetésével

Р и с. 15. Схематическая карта ручья Печей с обозначением мест сбора и характерных видов водорослей

Fig. 15. The sketch map of the Pécseley brook with the indication of the collection sites and of the characteristic algal species

A Balatonban is élő kovamoszatok : *Cyclotella Meneghiniana*, *C. ocellata*, *Diatoma elongatum*, *D. vulgare*, *Fragilaria construens*, *F. crotonensis*, *Synedra tabulata*, *S. ulna*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Rhoicosphenia curvata*, *Gyrosigma acuminatum*, *G. Kützingii*, *Diploneis ovalis*, *D. puella*, *Caloneis* sp., *Stauroneis Smithii*, *Navicula cincta*, *N. cryptocephala*, *N. cryptocephala* var. *intermedia*, *N. cryptocephala* var. *veneta*, *N. dicephala*, *N. gracilis*, *N. hungarica* var. *capitata*, *N. lanceolata*, *N. placentula* fo. *rostrata*, *N. radiosa*, *N. rhynchocephala*, *N. simplex*, *Amphora ovalis*, *A. ovalis* var. *pediculus*, *A. veneta*, *Cymbella affinis*, *C. amphicephala*, *C. aspera*, *C. cymbiformis*, *C. parva*, *C. prostata*, *C. tumida*, *C. tumidula*, *C. ventricosa*, *Gomphonema angustatum*, *G. angustatum* var. *producta*, *G. constrictum*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. gracilis*, *G. intricatum*, *G. olivaceum*, *G. olivaceum* var. *calcareum*, *G. parvulum*, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia dissipata*, *N. linearis*, *N. sigmoidea*, *N. sublinearis*, *N. vermicularis*, *Cymatopleura angulata*, *C. elliptica*, *C. solea*, *Surirella ovata*, *S. robusta*, *Campylodiscus noricus* var. *hibernica* f. *tenera*.

Összefoglalás

1. A Pécsely-patak egy mérszben gazdag, gyorsan folyó víz jellegzetes mikronövényzetét tárja elénk, amelyben a fajok száma kevés, de annál gazdagabb az egyedek száma.

A patak alगतársulását alkotó fajok a következő rendszertani csoportba tartoznak :

Cyanophyta	31 faj
Euglenophyta	1 «
Chlorophyta	29 «
Xanthophyta	3 «
Rhodophyta	4 «
Bacillariophyta	72 «

Összesen 140 faj.

2. A patak három különböző részletének : a Pécselyi-ág, Vászolyi-ág és a két ág egyesülése utáni szakasz alगतársulásának összetétele különbözik egymástól, amint az a megfelelő diagrammokon is látható. Ezen különbség elsősorban a patakmeder morfológiai kialakulásával, geológiájával és a víz dinamikájával függ össze. A Vászolyi-ág medre köves, így Cyanophyta-fajok lepik el tömegesen és alkotják a vegetáció nagyobb részét. A Pécselyi-ág kevésbé köves medrében több Chlorophytát találunk. A patak három részletének különböző alगतársulásait a megfelelő fejezetben részleteztem (3. táblázat).

3. A patak számos forrása közt limnokrén jellegű a legtöbb, ezek jellemző növényei *Batrachospermum*, *Chantransia* és *Tribonema*-fajok, a Pécselyi-ág forrásaiban pedig még *Draparnaldia*, *Chaetophora*-fajokat is találunk (3. táblázat).

A megfelelő morfológiai kialakulású forrásoknál a mészkő vagy beton-alzat felületét számos Cyanophyta-faj lepi el, amelyek közül *Lyngbya Martensiana* var. *calcareum*, *Chlorogloea microcystioides*, *Hyella fontana*, *Calothrix parietina*, *Lyngbya fontana*, *Symploca muralis* a gyakoribbak (3. táblázat).

A források algatársulásának alkotásában 36 algafaj, 21 kovamoszat-faj vett részt.

4. A források algafajai között a legtöbb β -mezoszaprob jellegű, kevesebb az α -mezoszaprob, nagyon kevés az oligoszaprob, poliszaprob egy sincsen közöttük (3. táblázat), ezért ezen forrásokat β -mezoszaprob jellegűeknek mondhatjuk.

5. A patak második szakaszában a két ág, a Vászolyi- és a Pécselyi-ág vegetációja különbözik egymástól, míg a Pécselyi-ágban a Chlorophyták dominálnak, addig a Vászolyi-ágban a Cyanophyták (11—12. ábra).

Vannak növények, amelyek csak a Vászolyi-ágban élnek pl. *Vaucheria de Baryana*, viszont csak a Pécselyi-ágból került elő *Vaucheria geminata*.

A Pécselyi-ágból hiányzik a *Rhizoclonium*, *Oladophora* pedig aránylag kevés van.

A hidropetrofil vegetáció mind a két ágban hasonló, csupán az alga-társulást alkotó fajok tömegaránya változik, vagy az egyes fajok jelenléte, ill. hiánya adja a különbséget.

6. A két ág egyesülése utáni patakrészlet jellemző növénye *Cladophora glomerata*, amelynek alakja a patak oikológiai jellegének megfelelően változik. *Rhizoclonium hieroglyphicum* és *Vaucheria de Baryana* szintén jellemzők erre a patakrészletre.

A flóra hidropetrika algatársulás tagjai az előbbihez hasonlóak.

7. A patak legjellemzőbb növényeinek elterjedését a mellékelt térkép-vázlaton tüntettem fel. (15. ábra)

8. A patak legtöbb növénye mészkedvelő, vannak közöttük mészkedvelő inkrustációt képző fajok: *Schizothrix fasciculata*, *Phormidium incrustatum*, *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Symploca luteo viridis*, és travertino alkotásában is résztvevő fajok: pl. *Vaucheria de Baryana* (3. táblázat).

9. A patak algái legnagyobb részét folyóvízi jellegűek. A rohanó hegyipatakokra jellemző algafajokat (pl. *Lemanea*, *Hydrurus*, *Prasiola* stb.) nem találtam.

10. Az algaflóra felét kovamoszatok teszik. Minden albiotopban megtaláljuk őket. Aránylag kevés olyan faj van, mely nagy népességben él a patakban (4—5. táblázat).

11. KOL véleménye szerint a Pécsely-patak algológiai szempontból a Magyar-Középhegység jellegzetes meszesvízű patakjának tekinthető.

IRODALOM

- BEHNING, A. (1929): Das Leben der Wolga. — in Thienemann: *Die Binnengewässer*, 5.
- BERG, K. (1943): Biological studies on the River Susaa. — *Folia Limnologica Scandinavica* No. IV.
- BERNER, L. M. (1951): Limnology of the Lower Missouri River. — *Ecology*, 32, No. 1, 1—12.
- BREHM, V. (1930): Einführung in die Limnologie. — *Biol. Studienbücher* No. 10, 1—261.
- BUTCHER, R. W. (1949): Problems of Distribution of Sessile Algae in running water. — *Intern. Verein f. th. u. angew. Limnologie* 10, 98—103.
- CARPENTER, K. E. (1929): Life in Inland Waters. London.
- FJERDINGSTAD, E. (1950): The Microflora of the River Molleaa. — *Folia Limnologica Scandinavica* No. 5, 1—123.

- GEITLER, L. (1932): Cyanophyceae. in *Rabenhorsts Kryptogamenflora*, **14**, 1—1196.
- ENTZ G. és SEBESTYÉN O. (1942): A Balaton élete. *Budapest*. 1—366.
- ENTZ G.—KOTTÁSZ I.—SEBESTYÉN O. (1937): Quantitativ tanulmányok a Balaton biosestonján. — *Magy. Biol. Kut. Munk.* **9**, 1—144.
- HUSTEDT, F. (1930): Die Kieselalgen in *Rabenhorsts Kryptogamenflora*, **7**, I. H. 2.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1942): Das Phytoplankton des Süßwassers. — in Thienemann: *Die Binnengewässer*, **16**, Teil 1—3.
- ISTVÁNFFI GY. (1897): A Balaton moszatflórája. — *A Balaton tud. tanulm. eredményei* **2**, 2. 1—140.
- KOL, E. (1938): Enumeratio Algarum in lacu Balaton crescentium. — Nagybalaton algavegetációja. — *Magy. Biol. Kut. Munk.* **10**, 154—160.
- LIEBMANN, H. (1951): Handbuch der Frischwasser u. Abwasserbiologie. *München*. 1—539.
- PALIK P. (1938): Adatok a Bükkhegység lithophyta algavegetációjához. — *Index Horti Bot. Univ. Budapestiensis* **3**, 1—10.
- PASCHER, A.: Die Süßwasserflora Mitteleuropas. — **5—6., 7., 9.** (II. Aufl.), **10, 11;**
- PASCHER, A. (1939): Heterocontae. — in *Rabenhorsts Kryptogamenflora*, **11**, 1—1092.
- PIA, L. (1926): Pflanzen als Gesteinbilder. 1—355.
- RUTTNER, F. (1952): Grundriss der Limnologie. 2. Aufl. *Berlin*. 1—220.
- SCHERFFEL, A. (1930): Einige interessantere niedere Organismen aus dem Balaton und dessen Umgebung. — *Magy. Biol. Kut. Munk.* **3**, 254—64.
- SCHERFFEL A. (1934): *Bangia atropurpurea* (ROTH) AG. előfordulása a Balatonban. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **7**, 132—34.
- SEBESTYÉN O. (1952): Egy balatoni élőlénytársulás ökológiai kiértékeléséről. *Hidrologiai Közöny*, **32**, 96—105, 158—159.
- STOCKMAYER, S. (1894): Das Leben des Baches. — *Ber. d. Deutsch. Bot. Ges.*
- SZALAI J. (1942): Adatok a Körösök Phytoseudoplanktonja ismeretéhez. *Acta Bot. Szeged* **2**, 1—42.
- SZEMES G. (1947): A Zagyva folyó Bacillariophyta flórája. — *Borbásia* **5**, 70—121.
- SZEMES G. (1948): A Zagyva folyó kovamoszatainak elterjedése a forrástól a torkolatig. — *Borbásia* **8**, 89—113.
- WEHRLE, E. (1942): Algen in Gebirgsbächen am Südostrande des Schwarzwaldes. — *Beitr. z. Naturkund. Forschung im Oberrheingebiet* **7**, 128—186.
- ZSADIN, V. I. (1949): Zsizny presznüh vod Sz. Sz. Sz. R. II. Izd. Akadémii Nauk 1—537 *Moszkva—Leningrad*.

МИКРОВЕГЕТАЦИЯ РУЧЬЯ ПЕЧЕЙ

Э. Кол и Г. Тамаш

Резюме

Ручей Печей открывает перед нами характерную микрофлору типичного водотока, протекающего через богатую известью территорию; здесь число растительных видов весьма незначительное, но тем богаче вода ручья количеством особей. По мнению авторов, этот ручей представляет собой в алгологическом отношении типичный ручей известковой воды Средневенгерских гор.

Растительные виды ручья, образующие сообщества водорослей, относятся к следующим систематологическим группам: Cyanophyta 31 вид, Euglenophyta 1 вид, Chlorophyta 29 видов, Xanthophyta 3 вида, Rhodophyta 4 вида, Bacillariophyta 72 вида, всего 140 видов.

Состав сообществ водорослей на различных участках ручья — печейском рукаве, васойском рукаве и на участке после соединения этих двух рукавов — неодинаковый, как это видно по диаграммам (рис. 5—8). Это расхождение частично зависит от морфологического образования, геологии ручья, но в первую очередь от динамики воды. Русло васойского рукава каменистое, и поэтому тут поселяются массами виды Cyanophyta, которые и образуют большую часть вегетации. В менее каменистом русле печейского рукава встречается больше видов Chlorophyta. Различные сообщества водорослей трех участков ручья приведены на таблице 3.

Большинство многочисленных источников лимнокренного характера, их характерными растениями являются виды *Bathrachospermum*, *Chantransia* и *Tribonoma*, в то время как в источниках печейского рукава, помимо этих, встречаются еще виды *Draparnaldia* и *Chaetophora* (см. таблицу 3.).

Среди видов *Cyanophyta*, покрывающих известковые или же бетонные площадки источников, чаще всего встречаются: *Lyngbya Martensiana* var. *calcareae*, *Chlorogloea microcystioides*, *Hyella fontana*, *Calotrix parietina*, *Lyngbya fontana*, *Symploca muralis*.

В образовании сообществ водорослей источников участвовали 36 видов водорослей и 21 вид диатомовых водорослей. Среди видов водорослей источников большинство имеет α -или β -мезосапробный характер, мало встречаются олигосапробных, а полисапробных совершенно не было обнаружено (см. таблицу 3.) Поэтому эти источники следует отнести к β -мезосапробным типам.

Вегетация двух рукавов ручья отличается друг от друга (диаграмма 11—12), имеются растения, которые произрастают только в васойском рукаве, как, например, *Vaucheria de Baryana*, с другой стороны *V. geminata* встречается лишь в печейском рукаве. Гидропетрофильная вегетация обоих рукавов весьма сходна, изменению подлежит только массовое отношение видов, образующих сообщества водорослей, и разница получается только из присутствия или же отсутствия отдельных видов. В печейском рукаве отсутствует *Rhizoclonium*, а встречаемость *Cladophora* весьма незначительна.

Типичным растением участка ручья после соединения двух рукавов является *Cladophora glomerata*, форма которой меняется в соответствии с экологическим характером ручья. *Rhizoclonium hieroglyphicum* и *Vaucheria de Baryana* также являются типичными растениями этого участка ручья. Распространение самых характерных видов водорослей ручья приведены на приложенной схематической карте.

Большинство растений ручья являются кальциефильным, среди растений имеются также виды, образующие известковые инкрустации: *Schizothrix fasciculata*, *Phormidium incrustatum*, *Lyngbya Martensiana* var. *calcareae*, *Symploca luteo viridis* и также виды, участвующие в образовании травертина: *Vaucheria de Baryana* (см. таблицу 3.).

Большинство водорослей ручья представлено типами проточной воды. Характерных видов водорослей горных стремительных ручьев здесь не было найдено.

Таблица 3. Водоросли источников и ручьев (за исключением диатомовых водорослей), их количество, экологический характер, степень сапробионтизма (ср. рис. 15).

1. микроорганизмы; 2. время сбора, год, месяц, число (α — 1951; β — 1952); 3. главнейшие рукава ручья: печейский рукав, васойский рукав, соединенный ручей. Названия и номера мест сбора. (O — 32). Q = источник. 4 = экологический характер. 5 = степень сапробионтизма.

Обозначение знаков: числа, приведенные на одной линии с названием видов (1—7), обозначают количество: 1 = один экземпляр, 2 = некоторые, 3 = несколько, 4 = много, 5 = очень много, 6 = массами, 7 = цветение воды. (см. стр. 0000).

Экологический характер: A = живущие на известняке, B = живущие на камнях, C = живущие на мокрых, временами облитых водой камнях, D = виды, образующие известковый покров или туф, E = кальциефильные, F = живущие в быстротекущей воде, G = живущие в медленнотекущей и стоячей воде. Степень сапробионтизма: o = олигосапроб, α -m = альфа-мезосапроб, β -m = бета-мезосапроб.

Таблица 4. Диатомовые водоросли ручья, их количество, экологический характер, степень сапробионтизма.

(Объяснение цифр, знаков и т. д. то же, что и объяснение к таблице 3.)

+ = виды, обнаруженные также и в фильтрах воды (тихопланктон), (сетка № 25).

Таблица 5. Встречаемость видов, обнаруженных в иле покрова диатомовых водорослей и растительного дна в различные времена года.

1. = время года: Tavasz = весна; nyár = лето; ősz = осень.

2. = растительное дно: a = покров *Cyanophyta*, b = нить *Cladophora*, c = дерн *Vaucheria*, d = листовная дерновинка, e = поверхность сфагнового мха, f = на погруженных явнотрачных растениях.

3. = на иле.

Примечание. Числа в рубриках столбцов 2—3 обозначают номера (0—32) мест сбора (см. рис. 15).

MICROVEGETATION OF THE PÉCSELY BROOK

By E. KOL and G. TAMÁS*

Summary

1. Pécsely brook reveals to us a microvegetation characteristic for rapidly flowing water rich in Ca, where the number of species is small but the number of individuals all the more abundant.

The species forming the algal associations of the brook belong to the following systematic groups :

Cyanophyta	31 species
Euglenophyta	1 «
Chlorophyta	29 «
Xanthophyta	3 «
Rhodophyta	4 «
Bacillariophyta	72 «
Total	140 species

2. The composition of the algal associations differs in the 3 different parts of the brook (the Pécsely branch, the Vászoly branch, and the stretch below the convergence of the two branches), as may be seen from the accompanying diagrams. (Figs. 7—14.). This difference is primarily correlated with the morphological development of the brook bed, its geology and the dynamics of the water. The bed of the Vászoly branch is stony, hence Cyanophyta species cover it in masses and form the greater part of the vegetation there. In the less stony bed of the Pécsely branch we find more Chlorophyceae. The algal associations differing in the 3 parts of the brook are given in Table 3.

3. Most of the brook's numerous springs are of limnocrene nature, their characteristic plants being *Batrachospermum*, *Chantransia* and *Tribonema* species; in the springs of the Pécsely branch we further find *Draparnaldia*, *Chaetophora* species (See Table 3).

Many Cyanophyte species cover the limestone or concrete surfaces of springs having a suitable morphological form, the most frequent being *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Chlorogloea microcystioides*, *Hyella fontana*, *Calothrix parietina*, *Lyngbya fontana*, *Symploca muralis* (see Table 3).

36 species of algae, 21 diatoms take part in the formation of the algal associations of the springs.

4. Of the algal species found at the springs there are more of a β -mezosaprobic kind, less of the α -mezosaprobic, very few oligosaprobics. There are no polysaprobics among them (see Table 3). Hence these springs can be said to be of β -mezosaprobic character.

5. In the second stretch of the brook, the vegetation of the two branches, the Vászoly and Pécsely branches, differs inasmuch as in the Pécsely branch the Chlorophytes dominate, and in the Vászoly branch the Cyanophytes (see Figs. 7—14).

There are plants which live only in the Vászoly branch, for instance *Vaucheria de Baryana*, whereas *Vaucheria geminata* occurs only in the Pécsely branch.

Rhizoclonium is absent from the Pécsely branch and there is relatively little *Cladophora*.

The hydropetrophilic vegetation is similar in both branches, only the ratio of the mass of the species forming the algal associations varies; or the respective presence or absence of some species provides the difference.

6. The vegetation typical of the stretch below the convergence of the two branches is *Cladophora glomerata*, the form of which varies according to the ecological character of the brook. *Rhizoclonium hieroglyphicum* and *Vaucheria de Baryana* are also characteristic for this part of the brook.

The members of the algal associations of the flora hydropetrica resemble the foregoing.

* The diatoms were worked up by G. Tamás.

7. The distribution of the most characteristic vegetation of the brook is shown in the accompanying sketch map (Fig. 15).

8. Most of the plants in the brook are lime-loving and there are among them species which form incrustations of lime: *Schizothrix fasciculata*, *Phormidium incrustatum*, *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Symploca luteo viridis* and also species taking part in the formation of travertino, as f. i. *Vaucheria de Baryana* (see Table 3).

9. Most of the algae of the brook are characteristic for running waters. Species of algae characteristic of rushing mountain streams, such as *Lemanea*, *Prasiola*, *Hydrurus*, etc., were not found.

10. Diatoms compose half the species of the algal flora. They are to be found in every sub-biotop. There are relatively few species which inhabit the brook in large populations (Tables 4—5).

11. In KOL's opinion, from the algological point of view, the Pécsely brook is to be considered a brook rich in lime typical of the Hungarian Highlands (Magyar-Középhegység).

Explanation of Tables

Table 3. Algae of the brook and its springs (diatoms excepted) quantity in which they occur, ecological character and saprobiont range (Comp. Figure 15)

1 = microorganism, 2 = time of collection, year, month (a = 1951, b = 1952),
3 = chief branches of the brook; the Pécsely branch, the Vászoly branch, the united brook. Name and number of collection site (0—32). Q = well. 4 = ecological character.
5 = Saprobiont range

Explanation of symbols: Numbers in the same row with the species names (1—7) mean quantity: 1 = 1 individual, 2 = some, 3 = several, 4 = many, 5 = very many,
6 = masses, 7 = water-bloom (See page 98.)

Ecological character: A = living on limestone, B = living on stone, C = living on damp stones occasionally sprayed with water, D = form lime coating, or tufa forming; E = lime-loving, F = living in rapidly flowing water, G = living in slowly flowing or stagnant water

Saprobiont range: o = oligosaprob, α -m = alpha-mezosaprob, β -m = beta-mezosaprob

Table 4. Diatoms of the brook, their quantity, ecological character, saprobiont range. (For numbers, symbols, etc. see explanation in Table 3.)

+ = species also found in filtrate of water (tychoplankton, net No. 25)

Table 5. Occurrence in the different seasons of Diatoms found in plant substratum and mud coating

1 = season: tavasz = spring, nyár = summer, ősz = autumn, 2 = plant substratum: a = Cyanophyta coating, b = *Cladophora* filament, c = *Vaucheria* growth, d = leafy moss growth, e = surface of liver moss, f = on submerged flowering plants. 3 = in the mud
Remark: The numbers in columns 2 and 3 (0—32) mean the collection sites (see Figure 15)

ÁLLATVILÁG

Albiotopok, társulások a pataokban

Az állatvilág különböző csoportosulásban (társulásban) népesíti be a folyóvíz különböző részleteit. Ezek BEHNING szerint a víztömeg, felületi hártya és alzat (bentosz, perifiton). (BEHNING 26—28. o.; BREHM 73 o.). Az elhelyezkedés és a társulások alakulása a környezeti adottságok és a tagok ökológiai igénye szerint történik.

Az élővilág térfoglalására vonatkozólag a terepen közvetlenül (makroszkópikusan) is lehetett megfigyeléseket tenni, ha csupán vékony vízréteg áttekintéséről van szó, legyen az gyorsfolyású szakasz vagy lenitikus terület. Így gyűjtött adataink, ha némely tekintetből korlátozottak is, igen értékesek. A víz zavarossága és a sebes folyás miatt azonban néhány cm-nél vastagabb vízréteget már nem lehet áttekinteni, és bevonatból, üledékből, makrovegetációs állományból hálózással vagy rostálással vaktában vett minták laboratóriumi átvizsgálására vagyunk utalva.

Makroszkópikusan megítélve, a benépesedés legszegényesebb magában a szűkebb értelemben vett víztömegben. Minthogy sebes folyású vízről van szó, az élővilág védelmet keres a víz lesodró hatása elől. Sok szervezet kövön vagy más merev alzaton rögzül, helyenként sűrű bevonatot alkotva. Az élőbevonat tulajdonképpen növények és állatok társulása, az állatvilág szempontjából néha élőhelynek is tekinthető. Alzaton nyújt a medret kibélelő tufaréteg, mely alámerült köveken, ágakon, tárgyakon (zsilip, malomalkatrészek stb.) is kialakul. Az állatvilág egy másik része az üledékbe fúrja magát, vagy annak felületén kapaszkodik. Különösen jó védelmet nyújtanak a pataki életben a mikro- és makrovegetációs állományok. A moha-moszatpárnáknak benépesedése gazdag. Vízelőző leveleken, ágakon stb. is víziszervezetek tartózkodnak.

A lenitikus területeken a víz felületi hártája is benépesül, éppen úgy, mint a patak vizével állandóan permetezett vagy csupán nedvesített területek.

A különböző esés előidézte szakaszosság, többrétűvé téve a vízinnövényzet; továbbá a patakot kísérő szárazföldi növényzet horizontális és időbeli szakaszossága által, tovább tagolódik, aszerint, amint víztömeg, merev alzat, növényzet vagy az időnként itt-ott kialakuló felületi hártya stb. benépesedéséről van szó. A patak eme különböző részletei alsóbbrendű albiotópoknak tekinthetők, és jellemző benépesedésükkel egymás mellett, egymás felett vagy éppen egymásba iktatva helyezkednek el lapályon folyó, vagy nagyobb esésű szakaszokon egyaránt. Kialakulásukban, idő- és térbeli terjedelmükben, előfordulásuk gyakoriságában a víz dinamikai viszonyainak

döntő hatása van közvetlenül vagy másodlagosan, de természetesen más tényezők is előtérbe kerülhetnek (vegetáció stb.).

A társulások kialakulásában, illetőleg az albiotópok benépesedésében egyik legfőbb momentumnak látszik a tagok oxigén- és táplálékszükségletének biztosítása, s az áramló vízben a lesodrás elleni védelem. Albiotópok, társulások egyaránt állandóak vagy efemerek. Egyesek kialakulásában — mint látni fogjuk — az időtényező különösen számottevő.

Kő és más szilárd alzat; élőbevonat

Az alzat jelentősége valamely élettérben általában véve kettős. Szesszilis formáknak rögzülési lehetőség, vagilis formáknak a helyváltoztatás terepe. Folyóvízi körülmények között a rögzülés lehetősége jut fölénybe, nem csupán azért, hogy rögzülő szervezetek gyakoriak, és egyesek a pataokban nagy népségségben élhetnek, hanem azért is, hogy vagilis szervezetek is ideiglenes rögzülésre vannak kényszerítve a lesodrás elleni védekezésben. Reofil (= torrentikol) formákon a védelemnek különösen szép, érdekes és változatos módjai ismeretesek. (GEIJSKES 1935, 348. o.; KARNY 261—263. o.)

A köves alzat, mint állandó rögzülési lehetőség, folyó vizekben az élővilág térfoglalásában elsőrendű jelentőségű. Patakunk egyes szakaszain teljesen csupasz felületű köveket találunk; Vászolyban a fedettforrás közelében lévő, újabban feltárt (?) forrás dolomitdarabkái szinte sterilnek mondhatók. Nagyrészt csupaszok a kövek a falun átfolyó pataokban is, máshol algabevonat borítja a merev alzat felületét, amelynek állománya egyenletesen vékony, kéregszerű vagy foltszerűen csomós-fürtös. Az algabevonat annyira vékony lehet, hogy csak színével és tapintatával árulja el jelenlétét. Az egyenletes, szerkezetében bársonyszerű bevonat alapja legtöbbször valamilyen fonalmozgat (zsilipek, malomárkok stb.).

A mederfelület, kövek helyenként tufaréteggel borítottak, amely — mint másodlagos merev alzat — szintén alkalmas rögzülésre. A tufakéreg érdeségének s a csupasz kőfelület simaságának, úgy látszik, szintén van jelentősége a benépesedésben (GEIJSKES 335, 364. o.). A tufakéreg felületének sötét megjelenést, zöldes-szürkés-barnás színt kölcsönöz a mézsképző algák eleven állományának vékony rétege. (155. o.) A legsebesebb vízi szakaszokon ilyen tufás felületen (kövek, sziklák, zsilipek, faágak stb.) a *Lype*-génuszba tartozó tegzesek világos, kanyargós csövei tűnnek fel, mint ritkás hieroglifák. Ezek — VARGA L. találó megjelölésével — az ún. *írott kövek*. A folyás árnyékában csupasz felületeken *Rhyacophila* és *Hydropsyche* bábkamrák gyakoriak, a *Rheotanytarsus*-nak (Diptera) alzatra merőleges csövei helyenként vastag réteget alkotnak. A tegzes bábkamrák magányosan vagy kisebb csoportokban, egymás mellett vagy egymás hegyén-hátán épülnek. A felsorolt szervezetek a köves albiotópot benépesítő társulás cönobiont tagjainak tekinthetők. A tufásodás folyamatának gyorsaságára jellemző, hogy a még lakott tegzesbábkamrák kavicsainak felületét gyakran egységes réteg vonja be. A Marhatató területén (16. gy. h.) *Schizothrix* sárga, kérges bevonata több m²-nyi területen időnként mindent betakar, csupasz köveket, lakott bábkamrákat. *Odagnia*- (*Simulium*) lárva kövekre rögzülve is előkerült, de sehol sem tömegével. A csupasz kövek élővilágának környezete meglehetősen egyhangú, a rögzülési lehetőség mellett fő hatótényező a víz mozgása, oxigénbőség és

vízholdta táplálék. Moha és moszat megtelepedésével a környezet átalakul, a társulás összetétele többrétű lesz, mert a növényzet jelenléte újabb rögzülési lehetőséget, búvóhelyet, közvetlen táplálékot nyújt, vízholdta táplálék felhalmozódását és a sebesség mértékének lecsökkenését is jelenti.

Moszatos kövekről gyakran kerültek elő vízibogarak (*Helmis*, *Latelmis*, *Riolus*), csupasz tegzes lárvák (*Rhyacophila*, *Hydropsyche*), *Halesus*, Dipterák, kérészek, *Radix peregra*, s természetesen Herpobdellidae piócák, egy-egy *Glossosiphonia*, s az előkerült egyetlen *Gordius*-példányt is köves terepről jegyeztük fel. Kevésbé gyakoriak Ciliáták, Rotatoriák, Oligochaeták, *Dendrocoelum*, fiatal kérészlárvák, atkák és Gammaridák is. Ezek különben csupasz köveken is megélnek.

Mohapárnák, moszatgyepek stb.

A mohából és moszatokból alakult állományok tulajdonképpen bevonatféleségek, de foltszerű megjelenésük, illetőleg sajátságos szerkezetük miatt külön tárgyalhatók. Élőviláguk mint társulás szigetszerűen elkülönül a pataki környezet más felépítésű részleteitől, ha nem is annyira minőség szerint, de népségsűrűségben. Moha- és fonalmasmoszat-telepek szilárd alzaton alakulnak ki a patakmeder felületén, kövön, sziklán vagy tufarétegen. Állományuk, ha a meder — legyen az természetes vagy mesterséges — egyenletes, a felület közelében a part mentén szegélyszerű. A telepek, szerkezetük szerint, különböző mértékben lelassítják a folyás sebességét; a bennük elhelyezkedő élővilágnak védelmet is nyújtanak a víz lesodró hatásával szemben. Felhalmozzák a vízholdta szerves törmeléket, a tychoplanktont és szervesetlen részecskéket. Algológiai vizsgálatok kimutatták, hogy ez állományok kova-moszatflórája gazdag és változatos (95. o.). Ezért — bár kevés szervezetnek nyújtanak közvetlen táplálékot — bennük mint albiotópokban másodlagosan a trofikus viszonyok is kedvezőek. A telepek idősebb részei, eltűsödva, szilárd alzatul szolgálnak. A telep növekedésével járó körülmények, mint a folyássebesség lecsökkenése, táplálék és szervesetlen hordalék felhalmozódása, alakítólag hat a mikrovegetáció-állományokra mint környezetre. Pl. nagyobb esésű szakaszon valamely moha-moszattelep kezdetben csak reofil szervezeteknek adhat tanyát, míg később annak belsejét iszaplakók népesítik be és reofil szervezetek csak a peremén találják meg létfeltételeiket. Az alábbiakban *Vaucheria*-, *Cladophora*-gyepekről és vízimohákról emlékezünk meg.

A *Vaucheria*-telepnek mint albiotopnak, legjellemzőbb vonása szerkezete. Szinte párhuzamosan elhelyezkedő, az alzatra merőleges vékony fonalakból áll. A telep felületén lévő fonalrészek elevenek, zöldek, a mélyebben lévőek színtelenek s részben üresek. E párnaszerű telepek szerkezetük következtében sok finom felaprózású hordalékot tartanak vissza, szervest, szerveslent, időnként érdes, daraszerű tufát is. Elhalt részein tufásodását ritkán figyeltünk meg, szemben a *Cladophora*val és vízi lombos-mohapárnákkal. A telepeket főként mikroszkopikus szervezetek lakják: Nematodák, Bdelloida Rotatoriák, Naidae; a következő nagyságrendből *Odagmia* és más Dipterá-lárvák, kérészek, vízibogarak lárvái, s fiatal *Rhyacophila*-lárvák, Gammaridák és *Radix peregra*. 1951. IV. 18-án a Szakadék-völgyben gyűjtött *Vaucheriában* sok idősebb és rengeteg fiatal *Odagmia*-lárva volt. Dipterák közül még feljegyeztük a következőket *Psectrotanypus*, *Ablabesmyia*, *Metriocnemus* lárva-

kat és Ragioniidae bábót. Elhalt fonálrészeket szinte egyenletes feldarabolásban, egy, sajnos, fajilag meg nem határozott tegzes lárva építőanyagul használ fel.

A *Cladophora*-telepek szerkezetileg nagyjából kétfélék: gyéren elágazó fonalakból alakult hosszú tincsek és gazdagon elágazó, rövid fonalakból álló, szövevényesebb szerkezetű tömörebb párnák. Ilyen különböző szerkezetű telepek, a víz dinamikai viszonyainak megfelelően, egymás közelében is előfordulnak. A Bikki-malom árkában (1950. VI. 27.) közepén, ahol az áramlás a leggyorsabb, métert meghaladó tincseket találtunk, ugyanakkor az árok szélén, az előbbtől arasznyi távolságban, már tömöttebb, dúsan elágazó fonalakból alakultak a telepek. Ilyen méteres tincsek, a molnár felesége szerint, nem minden évben fordulnak elő. Ezek a fent jelzett időben jóformán lakatlanok voltak, míg a tömöttebb állományból *Vorticella*, *Bdelloida* Rotatoria, Nematoda, Oligochaeta, különböző rendbe tartozó fiatal rovarlárvák, *Riolus*-imágó és Gammaridák is fel vannak jegyezve. A telep bazális részén felhalmozódott iszapban iszaplakók is megtalálják létfeltételeiket (Ciliáták, Rotatoriák, Gastrotrichák). Ha a vízszint leszáll, a telepek felülete közelében — ideiglenesen — permetezett részekre jellemző tagok is megjelennek a patak területén belül is (l. 118. o.). Tömött *Cladophora*-gyepek gyakran mintegy összeszővődnek lömbosmoha-állománnyal is. Mindkét növény közös sajátossága, hogy idősebb részei tufásodnak, idővel merevvé, törékennyé válnak. Az ilyen egyes telepek állatvilága jóformán ugyanolyan, mint a tömött *Cladophora*-gyepeké.

Májmonthal vegyes *Cladophora*ból atkalárvát, *Aelosomát*, Nematodát, Rotatoriákat, fiatal Gammaridát, Diptera-lárvákat és *Riolus*-imágót jegyeztünk fel (1951. V. 18.).

Bár a patak mohái nincsenek mind feldolgozva, és begyűjtésük sem volt rendszeres, úgy tűnik fel, hogy leggyakrabban *Hygramblystegium** fordul elő. A sötét párnák és szegélyek töve mindig erősen tufás, törékeny (l. BREHM 65, 71, 173. o.). Telepeik sajátosságos szivacsos-sejtes szerkezetüknél fogva nagy tömeg fiatal Gammaridának nyújtanak tartózkodási lehetőséget. Ezek bizonyára táplálékukat is megtalálják ott. Nagy népségekben vannak még feljegyezve *Bdelloida* Rotatoriák is (1951. VI. 27; 5. gy. h.), *Aelosoma* és egy vörhenyes Lumbriculida is gyakori lehet. *Odagmia* és más Diptera-lárvák, bábok, *Riolus*-imágó lakják még e párnákat. *Lypet* is találtunk itt.

A moha- és algaállományokat mint környezetet legfőképpen jellemzi az áramlás gyorságának különböző mértékben való lecsökkenése, közvetlen tápláléknyújtás (Dryopidae), allochton táplálék felhalmozódása, rögzülési lehetőség és búvóhely szolgáltatás. Iszapfelhalmozódással az élőhely jellege — mondhatni — minőségileg is átalakul, és a társulás összetétele is többretű lesz. Mint a fentiekből megítélhető, patakunkban a különböző fajokból alakult párna- vagy szegélyszerű moha- és moszatállományokat benépesítő állatvilág összetétel tekintetében lényeges eltérést nem mutat. A cönobiont tag kevés (Dryopidae-imágók, esetleg Rotatoriák); cönofil tagoknak tekinthetők különböző pataklakók fiataljai, melyeknek nagy népségekben való előfordulása valóban jellemzőnek látszik. A cönobiont tagok egy részét az alगतáplálék köti e mikrovegetáció-állományokhoz, a különböző fajhoz tartozó fiatalokat valószínűleg az állományok szerkezete által nyújtott védelem.

* det. Felföldy L.

Azt a körülményt is tekintetbe kell vennünk, hogy oly fajok, melyek imágói szárazföldi életmódot folytatnak, peterakás céljából könnyen hozzáférnek a víz felületének közelében levő s a fiatalok felnevelésére mindenképpen alkalmas terephez, amilyent e mikrovegetáció-állományok nyújtanak. Mint THIENEMANN kifejti, a folyóvízi mohafauna tagjai között vannak valódi mohalakók és a kövi fauna fiataljai, jellegzetességük kicsiny voltuk és jól fejlett retenciós berendezésük (THIENEMANN 1912, 32. o., 36. o.). Ez áll a moszatállományok lakóira is.

Makrovegetációs területek

A patakban kevés virágos növény alkot összefüggő állományt. Helyenként sűrűn nő *Sium erectum* HUDSON (Umbelliferae), különböző kiterjedésű alámertült állományokat alkotva. Mentás területek is előfordulnak (8—9; 31a gy. h.). Lapályos részeken *Carex* és *Typha* kíséri az árokszerű medret, állományuk, szemben a *Siummal*, csak részben van víz alatt. Partról behajló leveleiken már vízlakók helyezkednek el. Chara-féléket nem találtunk.

A nagytermetű vizinövények állománya nemcsak a növényzet jelenléte miatt, de másodlagosan is átalakítja a környezetet. A benőtt területeken a folyássebesség különböző mértékben lecsökken az állomány sűrűsége és terjedelme szerint, így az horizontálisan tagolódik. A lelassított folyássebesség miatt a fenéket meggyűlik az iszap, allochton detritusz halmozódik fel, emellett autochton detritusz is keletkezik a növényzetből. A sűrű állományok vizének hőmérséklete is kedvezőbb, mint a gyorsan folyó patakok vizéé, a fényviszonyok pedig kedvezőtlenek. Jellemző sajátja e területeknek az alzatban való bővelkedés is. Mindezek a környezeti körülmények, tehát a vízdinamikai, hőmérsékletbeli, fénybeli viszonyok, az alzatban való gazdagság, mint környezetalakító tényezők, jellegzetesek. A trofikus viszonyokat a különböző eredetű táplálékban való bőség jellemzi. A legtöbb környezeti tényező tekintetéből az állományban horizontális és vertikális tagozódottság van, mint a fentiekből következtethető.

A *Sium*-sűrűket benépesítő állatvilág tagjai részben rögzültek, az alzaton szabadon mászkálnak, s az állomány belsejében szabadonúszók is megélnek (vízirovarok). A környezeti viszonyok változatossága szerint reofil és limnofil szervezetek egyaránt megtalálhatók. Hálózott mintákból tegzesek, (*Halesus*, *Hydropsyche*, *Rhyacophila*), Diptera-lárvák (*Odagmia* is), kérészek, bogárlárvák és imágók, vízpoloskák közül *Nepa* és fiatalja kerültek elő. Előfordulnak természetesen lassú vízben élő Limnophilidák is. Ahol szabad víztükör van, megtaláljuk a *Gyrinus natator* keringő csapatát. Gammaridák mind a növényzet között, mind az iszapos üledékben nagy számban gyűjthetők.

A *Carex*- és *Typha*-szegély, a növény termeténél és a levél alkatánál fogva, továbbá az állomány szegélyszerű elhelyezkedése következtében már nem lassítja le annyira a víz sebességét. A reofil Melusinidae-lárvák sehol nem élnek együtt nagyobb tömegben, mint az említett mocsári növények vagy valamely fűféle vízbelógó levelén. Ez áll petecsomóikra és bábjaikra is. (V. ö. ZAHAR 48. o.) *Carex*-levélről gyűjtöttünk *Hydropsyche*- és *Limnophilus nigriceps*-lárva is. Utóbbi lassú vizeket kedvel, s primitív tegezt friss levélzetből készíti. A torkolat közelében örvényférgemet (*Polycelis*, *Dendrocoelum*) és halpiócat, a Zádor-forrásba behajló levélről *Halesus* jegyeztünk fel.

Makrovegetációs állományokat benépesítő társulás ökológiai szempontból, az állomány horizontális és vertikális tagozódása miatt, szerkezetileg

nem egységes, bár jellegzetesnek mondható. Növényevő tegzeslárvák (Limnophilidae) és más rovarlárvák különösen jellemzők. A nem jó úszó és a körlegréből lélegző *Nepa* életfeltételeit a növényzet sűrűjében a felülethez közel találja meg. Joggal számítható a cönobiont tagok közé. De kétségen kívül cönobiont tag a reofil *Odagmia*-lárva is, mely azonban a makrovegetáció-állománynak mint albiotópnek külső szegélyén él. Ez is arra utal, hogy még a *Typha*- és *Carex*-szegély mint albiotóp sem egységes, és hogy a víz dinamikai viszonyai e terület szélén maradéktalanul érvényesülnek (86 o.).

A lassúbb folyású szakaszok magasabbrendű növényzetének alámerült felületén levő bevonatban Protozoákat, Rotatoriákat, Harpacticidákat talált VARGA LAJOS, sokszor oly fajokat, melyeket máshonnan nem jegyzett fel. A bevonat létrehozásában sok algafaj is szerepel.

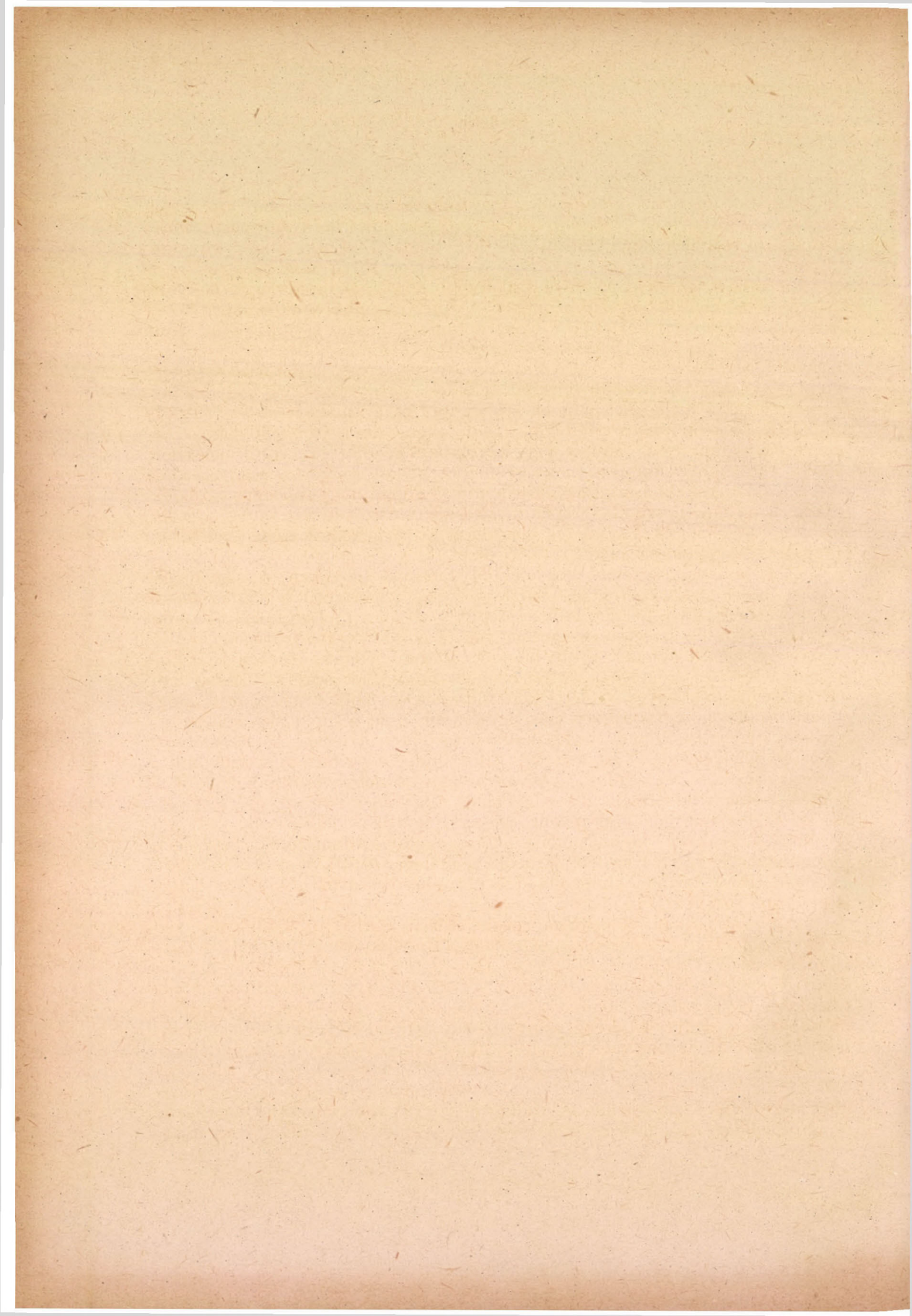
A patak környéke a legtöbb helyen növényzettel benőtt. Csak egyes források (pl. Vászolyban a fedett-forrás és az új-forrás) és a falvakon át folyó szakaszok medre terül el növényzettől mentes területen. A patak közvetlen partja nedvességkedvelő formáknak ad tanyát. Lapályos területen nagyszámmal gyűjthető a patakmenti növényzetről *Zenobiella*, *Zonitoides*, amfibikus *Succineák*, különösen nagy népségben él a *Monacha carthusiana*, de e sávon túli területeket már melegkedvelő és szárazságtűrő csigák lakják. A pataki üledékben ilyen területeken a *Cepaea* üres héjai éppúgy megvannak, mint amfibikus vagy vízi formáké. Természetesen erdei csigák üres héjai is belejutnak a vízbe s megtalálhatók makrovegetációs állományok területén kiemelt üledékmintákban (13. táblázat).

Egyik előző fejezetben már megemlékeztünk arról, hogy az erdők, melyeket átszel a patak, szintén fontos tényezők a pataki életkörülmények kialakításában. A lombváltás lényegesen befolyásolja pl. a fényviszonyokat, s valószínűleg ezzel a jelenséggel függ össze tavasszal és nyár elején az erdei szakaszok mikrovegetáció-állományainak dús volta, később pedig hanyatlása. A lombhullás még hathatósabban beleavatkozik a patak életébe. Ugyanis a lehulló levél bőségesen bekerül a vízbe is, az áramlás nem szállít mindent tova, éppen a meder alkatának változatossága miatt. A levelek egy részét néhol a könyv lapjaihoz hasonlóan összegyűjti, egymásba préseli. Ilyen formán egy sajátos albiotóp képződik, ennek alapja rendszerint egy vízbekerült faág, mely feltartóztatja a leveleket. A mindenütt képződő tufa még jobban egyberagasztja ezeket az elemeket. A sokszor karvastagságú állomány belsejében a korhadó levelekből kilépő csersav (?) stb. miatt az albiotóp környezeti körülményei is jellegzetesek lehetnek. Ezeket behatóan nem vizsgáltuk. Az élővilág gazdagságára DUDICH professzor is felhívta figyelmünket. VARGA Protozoákat, Nematodákat, Rotatoriákat, Turbellariákat jegyzett fel, melyek nemesak védettséget, de nyilván táplálékot is kapnak e sajátos albiotópban. A Gammariidák — STILLER J. megfigyelése szerint — a vízbe került leveleket teljesen lerágnak, s sokszor csak az érhálózat marad vissza. A levelek egy részét betemeti az iszap, azok itt is hosszabb-rövidebb idő alatt elkorhadnak, s összetöredeznek, mint allochton detritusz, alapvetően járulnak hozzá a patak táplálékforgalmához. A külső eredetű szerves törmelék, úgy látszik, jóval meghaladja a vízinövényzetből keletkező, pataki eredetű törmelék mennyiségét. A behulló levelek egy része eltufásodik, mészkéreg vonja be a környéki növényzet vízelőző gyökérzetét is, lehetőséget nyújtva merev alaton rögzülő vízszervezetek meglepedésére. (Bdelloida Rotatoriák, *Pericoma*, *Rheotanytarsus*, *Riolus* stb.). (V. ö. 156. o.)

6. táblázat

Üledékrostálással előkerült állatok

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Üledékminta származása	Forrás	Forrás	Patak a falban	16 gy. h., sebes	16 gy. h., csendes	Gübbenő	Lapályos sz.	padka	Makrovegetáció
Fajok stb.									
Dendrocoelum						+	+		
Polycelis							+		
Nematoda	+								
Gordius				+					
Oligochaeta	+			+					
Oligochaeta cocon					+				
Tubificidae			+		+	+	+	+	
nagy Lumbriculidae					+	+	+	+	
Piscicola							+		
Herpobdellidae				+		+	+		
Asellus	+								
Gammaridae	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kérészlárva				+	+	+	+	+	
Odonata lárva juv.				+	+				
Coelambus-imago					+				
Dryopidae-lárva				+					
Sialis				+	+	+		+	
Pericoma				+					
Liriopeidae								+	
Tendipedidae			+						
Pelopiinae, Ablabesmyia		+		+					
Macropelopia, Ablabesmyia							+		
Psectrotanypus, Trifascip. Abl.				+				+	
vörös Tendipedidae			+	+					
Tanytarsus, Microspectra		+					+		
Odagmia lárva				+				+	
Odagmia báb				+					
Limoniidae				+		+	+		
Eristalis	+								
Seyomyzidae, Dictya				+	+		+	+	
Seyomyzidae? Dictya					+				
Diptera lárva				+		+			
Trichoptera lárva								+	
Lype						+			
Hydropsyche-báb							+		
Limnophilinae, esendesvízi							+		
Halesus				+		+	+		
Corixa					+				
Radix peregra				+			+	+	
Pisidium	+			+	+	+	+	+	



Üledék

(6. táblázat)

A patak folyó vize állandóan szállít különböző nagyságrendű szervesetlen és szerves hordalékot. Nagyobb esésű szakaszokon, ha a folyásban nincs akadály, a hordalék nem ülepedik le, s a meder felületét alkotó köveket, sziklákat, tufabevonatot mossa a víz. A lapályon folyó szakaszok medre is üledékmentes helyenként. A meder sekélyebb horpadásaiban vagy a mélyebb kisterjedelmű gödrökben, gubbenőkben — melyek zuhatagok, zsilipek tövében képződnek — gyorsfolyású szakaszokon is, kavics gyűlik össze. Nem legömbölyített folyóvízi kavics ez, hanem a dolomit jellegzetes szögletes törmeléke, tufadarabkák és tufával bevont vagy csupasz, különböző nagyságrendű vízi vagy szárazföldi biotikus elemek (üres csiga- és kagylóhéjak, tegzek, továbbá termések, magvak stb.). Ahol az áramlás lassú vagy szinte stagnál a víz, pl. makrovegetációs területeken, de a gubbenőkben is, az üledék túlnyomó része iszap, mely általában gazdag szerves-törmelékben. Ahol a patak köves terepen, mintegy meder nélkül szétterül, a kövek alatt és a folyás árnyékában szintén felgyülemlik a finom nagyságrendű hordalék. Iszapos a meder kő nélküli terepen kiszélesedett részeken is, ahol már több m² kiterjedésű mocsaras részletek alakulnak ki. E területek szélén valójában stagnál a víz, s mocsárjellegű a környezet.

A finom nagyságrendű hordalékból alkalmas helyeken, a leggyorsabb folyású erdei szakaszokon is, parti padkák, szigetszerű felhalmozódások alakulnak (v. ö. 84. o.). Ezek is benépesülnek. Mind a mocsaras helyek, mind az iszappadka és szigetszerű építmények, továbbá a makrovegetáció-állományok területén a fenék többé-kevésbé állandó jellegű, részben lenitikus. A padkát és iszapszigeteket az is jellemzi, hogy csak sekély vízréteg fedí, s a víz apadásával egyes részletei kikerülhetnek a vízből. Úgy találtuk, hogy a parti padka mint környezet más természetű, mint a mederben leülepedett hordalék. Kevésbé állandó a Marhaitató területén a sebes- és lassúfolyású részletek elhelyezkedése. Itt a jelleg, valószínűleg a vízhozam szerint, mindig változik, s a csendes- és sebesfolyású részletek iszapjából gyűjtött minták rostalékában talált állatvilágban is alig van különbség (6. táblázat). Az iszapfelhalmozódás nem jelent egyúttal lenitikus jelleget is, de e két körülmény gyakran társul, mert makrovegetáció-állományok belsejében, mocsaras területek parti szélén már az oxigénellátás és általában a kicserélődés csökkent. Hogy iszapfelhalmozódás idővel moha-moszatpárnák szövedékében is előfordul és abban iszaplakók is megjelennek, már említettük (109. o.).

Az iszappadkák állatvilága meglehetősen egyhangú. Mindenütt előfordul a törpekagyló (*Pisidium amnicum*). Emellett Gastrotrichákat, fiatal Gammaridákat, Oligochaetákat (1951. IV. 19 ; 5 gy. h.), Tipulidae lárvákat (1951. V. 18 ; 13. gy. h.), Dixydát (1951. IV. 19 ; 14. gy. h.), továbbá színtelen ragadozó légylárvákat, kérészeket, *Sialist* stb.-t találtunk. Jellemzőnek mondhatók a padka felületén szinte mozdulatlanul heverő *Halesus*-lárvák, melyek jelenléte és az alzatban való megkapaszkodás ténye a víz áramlására vall. Ilyen terepen csak detritusz-táplálékra lehetnek utalva ezek a növényevő lárvák. A padka parti szélén, ahol a vízáramlás a legcsendesebb és a víz-állás szerint már a kiszárazulás is kezdetét veszi, nagyobb termetű Oligochaeták (Lumbriculidae?) nyílásai és sárkupacai tűnnek fel. Helyenként Ostracodák

is közönségesek (*Cypris pubera* det. FARKAS H.). *Sialis* itt is megél, mint általában mindenütt a patakban, ahol iszap felhalmozódik, de előfordulása mégis gyérnek mondható.

A mederfenékből, gübbenőkből vett üledékminta rostálásával előkerültek csendes- és sebesvízre jellemző Limnophilidák, *Lype* is, Melusinidák és más kétszárnyú lárva, kérészek, néhány Odonata, vízibogarak, *Sialis*, Gammaridák, Lumbriculidák, törpekagyló stb. Utóbbi a patak egész mentében él, helyenként nagy népségben (v. ö. 134. o.). Egyéb vízi puhatestű eleven példányát csak itt-ott találtuk a rostálásban. Jóval gyakoribbak üres csigaházak, vízi és szárazföldi fajoké egyaránt. A gübbenők valóságos gyűjtőhelyei ezeknek.

Forrásokban (Pécsely község kerti ér, 1952. V. 15.) tömegével találunk egy iszapcsőben élő Tendipedida lárvát, melyek az élénken csörgedező sekélyvízű ér iszapos fenekén összefüggő vörös szegélyt képeztek, és érintésre azonnal behúzódtak csöveikbe.

Mint a 6. táblázatból is látható, a Pécsely-patak üledéklakói között iszaplakók, reofil, polioxibiont szervezetek is előfordulnak. Tehát az üledék mint albiotóp — hasonlóan a makrovegetációs területekhez — nem egységes, és tovább tagolódik. Ez vonatkozik a társulásra is. Az üledék faunája nem gazdag sem fajok szerint, sem népségben. A *Pisidium amnicum* és Gammaridák előfordulása úgyszólván folytonos, míg a többi szervezetké, az üledék felhalmozódása szerint és egyéb körülmények következtében, inkább folt-szerűnek mondható.

Lenitikus területek. Pleusztón

A patakban helyenként előforduló különböző kiterjedésű lenitikus területek eredet szerint kétfélék; részben természetes úton alakultak ki, részben emberi beavatkozás hatására. Hogy a lapályon folyó szakasz, ha a víz nem árokszerű mélyedésben folyik, hanem jóformán meder hiányában szétterül, különösen a széleken elmocsarasodik, az előbbi fejezetben az üledékekkel kapcsolatban már említettük. A makrovegetációs területek környezeti viszonyairól és élővilágáról is megemlékeztünk.

Malmok környékén, mondhatnók a malmok vízrendszerében, a duzzasztógát előtt a víz sebessége erősen lecsökken, időnként csaknem stagnál. Ezek a részek egyszersmind meglehetősen mélyek is. Ilyen területeken időnként különböző *Spirogyra*-fajok szaporodtak el, abban valóságos gomolyokat alkotva (1952. V. 13; Pécselyi-ág, 32). Ennek vizét már pelágikus szervezetek népesítik be (Copepoda). A mesterségesen felduzzasztott részletek, a malmok működésének szakaszossága miatt, nem lehetnek állandóak, szemben a természetes lenitikus területekkel, amelyenek pl. az elmocsarasodott patak-részletek.

Oly területeken, ahol stagnál a víz, vagy a folyássebesség lecsökken, és meglehetősen sima víztükör alakul ki, bár korlátolt kiterjedéssel, megjelenik a felületi hártát benépesítő szervezetek társulása, a pleusztón. A patak ilyen helyein mindenütt találunk vízi rovarokat (v. ö. LENZ 1928. 82, 83 o.). A közönséges keringőbogár (*Gyrinus natator*), mely kedvezőtlen körülmények között, már a gyűjtőháló közeledtére, a víz alá hatol, lapályos területeken (17, 18, 19 gy. h.), gyorsfolyású szakaszokon és a torkolatban is előfordul.

de mindenütt csak kis csapatokban. Másol vízipoloskák (*Velia*, *Gerris*) szaladgálnak. Előfordulásuk a *Gyrinus*-énál gyakoribbna mondható. A Szakadékvölgy egyes területein, hogy megmaradhassanak a tartózkodásukra alkalmas, de szinte minimálisan kiterjedelmű területeken; arra kényszerülnek, hogy állandóan szembe haladjanak a vízáramlással (1951. IV. 18 ; 12—14 gy. h.). Collembolákat nagy tömegben sehol sem figyeltünk meg.

Másodlagosan a pleusztónba, helyesebben talán álpleusztónba sorolhatnók az ideiglenesen uszádekon tutajozó állatokat. Lapályos szakaszon *Carex*-töredékről gyűjtöttünk *Succineákat* és *Zenobiellát*, az üres héjak száma meghaladta az eleven egyedekét (1951. VI. 26 ; 10 gy. h.). A Pécselyi-ágban a felduzzasztott rész felületének szélén tömegével gyűjthettünk üres csigaházakat (13 faj), melyek között csak egyetlen vízi forma volt (*Galba truncatula*), 7 nedvességkedvelő, 2 amfibikus és 3 melegkedvelő, szárazságtűrő. Utóbbi két csoportban öt olyan faj is volt, melyek más gyűjtőhelyekről eddig még nem kerültek elő. Hogy a pleusztónban élő rovaroknak milyen szerep jut a pataki életben, a patak táplálékforgalmában, nem könnyű kiértékelni, de tekintve kis népességben való előfordulásukat, nem alkothatnak számottevő tényezőket.

Feltételezhető, hogy lenitikus területeken a felületi hártában ideig-óráig neusztón is kialakul. Evvel a pataki életben bizonyára szintén alárendelt szerepet játszó társulással nem foglalkoztunk.

Szesztón

A folyó víztömegből kézi- és külön e célra szerkesztett lerögzíthető hálóval (SEBESTYÉN 1951, 168—169. o.) gyűjtöttünk mintákat abból a célból, hogy megvizsgálhassuk a vízszállította formált anyagot. Ez a hordalék tulajdonképpen folyóvízi szesztón, melyet célszerű elkülöníteni mikro- és makroszesztónra.* (Erre már a begyűjtésben tekintettel lehetünk a gyűjtőháló lyukbőségének megválasztásával.)

Tájékozódásul megvizsgáltuk egy 1954. június 11-én, a torkolat közepében (21. sz. gy. h.) 1 óra hosszát, No. 8-as molnárszitahálóval gyűjtött hordalék kémiai összetételét. (Folyássebesség 108 cm/sec ; a háló szájadéka 250 cm²). Ezt a munkarészleget FÉLÖLDY LAJOS végezte, aki munkájáról és az eredményekről az alábbiakban számol be:

A mintát patakvízben szuszpendálva hoztuk be a laboratóriumba, ahol előre lemért szűrőre vittük kvantitatíve. Az atmosáshoz a mintából lecesepező patakvizet használtuk, miáltal biztosítottuk, hogy sem idegen anyag nem jutott bele egy esetleg töményebb mosóvízzel, sem kioldódás veszélye nem forgott fenn, ami pl. desztillált víz esetén megtörténhetett volna. A szűrőt és az anyagot 105°-on elektromos szárítószekrényben súlyállandóságig szárítottuk. Így megállapítottuk, hogy egy óra alatt kerekítve 3,2 g szárazanyag gyűlt össze.* Ezt porcelánmozsárban lisztfinomságúvá dörzsöltük el.

A meghatározások módszereit illetőleg álljanak itt a következők :

*BERNER »*syrtón*»-ja tulajdonképpen nem más, mint folyóvízi makrobioszesztón. BERNER ugyanis »*syrtón*» alatt különböző eredetű makroszkopikus élő és élettelen szervezeteket ért (vízi- és szárazföldi rovarok, más gerinctelenek, kis halak), melyeket a folyóvíz sodra szállít a víz felületén vagy az alatt. Ez a szállítmány táplálékforrásul szolgálhat a befogadó víz halai számára, s jelentősége lehet újonnan lerakott üledék növényzettel való benépesedésében is. Összetételében hasonló a bentoszhoz, bár egyes elemek arányában eltér az alzathoz való rögzülés foka szerint (BERNER 2, 7—8. o.).

A minta aliquot részében határoztuk meg az izzítási veszteséget, a nyers hamut (izzítási maradék), a hamut és a homokot. Az izzítást porcelán tégelyben végeztük elektromos tégelykemencében kb. 700°-on 3 óra hosszat (eredmény: izzítási maradék). A kapott vörösbarna port forró 1 : 3 HCl-val lemért analitikai szűrőpapírra vittük úgy, hogy háromszor mostuk forró, háromszor hideg sósavval, majd a szűrőn a mosást desztillált vízzel addig folytattuk, míg a leesepegő víz kloridmentessé nem vált. A szűrőpapíron maradt anyagot 105°-on szárítva mértük. Eredmény: homok. Az izzítási maradék és a homok különbsége a tiszta hamut, illetve a sósavoldékony szervertlen anyagok mennyiségét adja.

A szerves kötésű szenet a minták KMnO_4 -fogyasztásából számítottuk ki, azzal a módszerrel meghatározva, melyet a talajtani permanganometriás hűmusz-meghatározáshoz használnak (v. ö. BALLENEGGER—MADOS, 1944, 156. o. ill. FELFÖLDY, 1951, 68. o. Összeállításunkban reprodukálhatóság kedvéért 1 g hordalék permanganát fogyasztását is megadtuk 0,1N KMnO_4 ml-ekben.

A kis mennyiségű mintából a különféle N-frakciók szétválasztása nehézségekbe ütközött volna, ezért az össz-N meghatározásra szorítkoztunk, amit a szokásos módon KJELDAHL fél-mikro módszerével végeztünk. 0,2—0,3 g anyagot 10 ml cc. H_2SO_4 -ban szelén katalizátor jelenlétében roncsoltunk, majd 50 ml-re feltöltve 10—10 ml-ből az ammóniát lúgosítás után Parnass—Wagner készülékkel kb. 4% bórsavba hajtottuk át és 0,1 N HCl-val mértük.

A foszfort a N-meghatározásból maradt roncsolt anyagban URBACH (1931) általunk módosított módszerével határoztuk meg kolorimetriásan (a részletes módszert lásd: OROSZLÁN, SZOLNOKI, FELFÖLDY, 1952, 215. o.)

A kalciumot MURER (1937) általunk egyszerűsített eljárásával kalcium-oxalát-ként határoztuk meg permanganometriásan.

Az össz-karbonát-tartalmat PASSON módosított módszerével határoztuk meg manometriásan (PIPER, 1947, 132. o. magyarul: FELFÖLDY, 1951, 67. o.).

A vizsgálat összevont eredményeit az alábbi táblázat tartalmazza. Adatainkat 4 párhuzamos meghatározás átlagában számítottuk ki.

1 óra alatt gyűlt hordalék, g	3,17
Izzítási veszteség, %	36,3
Izzítási maradék, %	63,7
Homok, %	37,0
Hamu, %	26,8
Org. C %	6,8
Permanganát fogyasztás, ml	137
N, %	0,73
P, %	0,30
Ca, %	10,25
CO_3 , %	19,2

Az analízis eredményeiből látható, hogy a Pécsely-patak hordalékának tekintélyes része anorganikus anyag (63,7%), ebben sok kalcium van (10,2%-a a hordalékknak). A karbonátból számított CaCO_3 -tartalom igen tekintélyes: 32,0%. A CO_3 -tartalom alapján számított Ca-% valamivel magasabb, mint az oxalátos módszerrel kapott. Minőségi kémlelésünk vízdíszható karbonátra gyenge rózsaszín színeződést eredményezett fenoltaleinnel, tehát egyéb karbonátot is tartalmaz, de a minta csekélysége miatt ezt mennyiségileg nem mutathattuk ki. A 105°-on kiszárított és újra nedvesített minta pH értéke krezolvörös indikátorral pH 8 körülnek mutatkozott.

A hordalék szerves alkotórésze is tekintélyes. Izzítási veszteség 36,3%, organikusán kötött szén: 6,8% (közel 12% hűmusznak felelne ez meg ásványi talaj esetén!), 1 g

* Ez értékekből számítva a patak a Balatonba óránként kb. 30 g szárazanyagot megfelelő szesztont szállított a tekintetbe vett nagyságrendből. S. O.

szárazanyag permanganát fogyasztása 137 ml, söt N-tartalma is jóval felüláll a közönséges ásványi talajok N-tartalma felett (0,73%). (E részhez tartozó irodalmat lásd jegyzetben*).

A szerves rész növényi és állati szervezetekből és azok törmelékéből áll. 1954. V. 21-én 21. gy. h.-n, a torkolat közelében 8. és 25. sz. molnárszita-szövettel gyűjtött mintában az élőszervezetek mind mikroszkopikusak voltak. Ezek legtöbbször különböző nagyságrendű kovamoszat (Pennatae). Feljegyeztünk még *Closteriumot*, 1—1 *Oscillatoria*-fonalat, gombafonalat (?), számos szintelen és barna apró Flagellátát és egy szintelen *Gymnodiniumot*. Meglehetősen sok Ciliáta volt a szüredékben (*Hypotricha*, *Holotricha*, *Oligotricha*, *Peritricha*), előfordultak még apró amóbák (*A. fluida*, *A. radiosa*, det. VARGA L.), *Cyphoderia margaritacea* (det. VARGA L.), Heliozoa, egy *Turbellaria*, kerekcsigolyák (*Cephalodella gracilis*, *C. gibba*, *C. eva*, *Colurella adriatica*, *C. bicuspidata*, *Monostyla closterocerca*, *Notholca squamula*, *Habrotricha bidens*, det. VARGA L.), *Chaetonotus larius* (det. VARGA L.), Nematodák, *Oligochaeta*, *Ostracoda*, *Cyclopida*, *Canthocamptus*, peték és ciszták (?).

A növényi törmelék elemei magasabbrendű növények szövetdarabkái, mohalevél-darabkák, növényi szőrök stb. Zöld klorofillt leginkább csak mohalevélkékből találunk, néha rozsdavörös annak színe, a legtöbb növényi törmelék jóformán csak cellulózéból áll. Elég gyakoriak üres kovamoszat-páncélok is. Állati eredetű töredék: *Ostracoda*-héj, üres *Pisidium*-héjppár, melyet a bezárt gázbuborék emelhetett fel a fenékről, *Arthropodák* kitindarabjai. Elég gyakori volt egy *Thecamoeba* gömbalakú üres lakása ($d = 65 \mu$).

Makrobioszisztont vagyis syrtion-elemet ebben a mintában nem találtunk.**

Néhány Ciliata- és Rotatoria-példányban fel lehetett ismerni az elnyelt kovamoszatot és kék-algát. A legtöbb *Peritricha* és más Ciliata szintelen volta valószínűleg baktérium-táplálkozásra utal.

A növényi szövetdarabok felaprózódottságának mértékére vonatkozólag ugyan ezen a mintán méréseket végeztünk. Az eredmény a következő:

Hosszúság (μ -ban):	Szélesség (μ -ban):
30—300 > 32%	30 3%
300—600 > 32%	60—120 38%
600—900 < 20%	150 18% (leggyakoribb)
900—1200 > 6%	150—300 33%
1200—1500 > 4%	330—1140 6%
1500—1800 < 3%	
1800—3000 $\pm 2\%$	
	+98%
$\pm 99\%$	

* Irodalom:

BALLENEGGER R. és MADOS P. (1944): Tajalvizsgálati Módszerkönyv. — *Budapest*, pp. 302.

FELFÖLDY L. (1951): Oikológiai növényföldrajzi módszerek. — Az 1951. évi vácrátóti növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete. — Orsz. Term. tud. Múzeum kiad. 49—74. (litogr.)

MURER, H. K. (1937): The determination of calcium. — *Ind. a. Eng. Chem.* 9 : 27.

OROSZLÁN I., SZOLNOKI J. és FELFÖLDY L. (1952): Élvelő füveink kémiai vizsgálata. I. Tarlómaradványok és földalatti részek. — *MTA. Biol. Oszt. Közl.* 1 : 213—222.

** Egy régebbi nyári mintában szöcskeláb darabjai voltak. Az 1954. VI. 11-én gyűjtött szesztominta, melyen a kémiai elemzést végeztük, néhány fiatal *Gammaridát* és *Odagnia*-lárvát is tartalmazott, melyeket az elemzés előtt eltávolítottunk a mintából.

A hosszmeretben az első két nagyságrend gyakorisága körülbelül ugyanaz (32,32%), kevesebb a következő csoporté, az ennél nagyobb méretek gyakorisága összesen csupán 15%-ot tesz ki, a nagyságrend emelkedésével csökkenve. A szélességi méret általában jóval kisebb, vagyis a legtöbb növényi törmelék hosszúkás alakú.

Egy alkalommal (1951. VI. 28. 11. gy. h.) levélről gyűjtött *Odagnia*-lárvák bélcsatornájában talált növényi szövetdarabkák méretei a következők voltak: $70 \times 45 \mu$; 90×45 ; 450×300 stb. Fonális algadarabok $185 \times 65 \mu$; 250×10 ; 700×50 stb. Kovamoszatok: tű alakú formák hossza $\pm 65 \mu$; Centricae típusú formák átmérője 15μ ; elliptikusak $32 \times 20 \mu$ stb.

A szesztion-elemek és az elnyelt táplálék méreteinek felvételét érdemes folytatni egyidejűleg és ua. gyűjtőhelyen vett mintákon, hogy meg lehessen állapítani azt, hogy az áramló vízzel szállított diffúz táplálékból milyen nagyságrendűeket szűr ki és kebelez be az *Odagnia*-lárva.

Eredetüket tekintve a bioszesztion állati elemei — egyes Rotatoriáktól eltekintve (*Notholca squamula*) — bentikusak. Ugyancsak bentikusak a víz szüredékében talált kovamoszatok is. Ez kitűnik az algologiai vizsgálatokból is (v. ö. 4. táblázat). Nem is várható, hogy patakunkban potamoplankton alakuljon ki, legfeljebb ideiglenesen, pl. felduzzasztott szakaszokon. Ilyen a Pécselyi-ág 31/b sz. gyűjtőhelye. Itt 1953 májusában gyakori volt egy pelágikus Cyclopida. (Sajnos az innen gyűjtött minta gondos átvizsgálása elmaradt, és ezt az érdekes pataki szakaszt eddigelé csak egy ízben kerestük fel.)

Permetezett kövek, sziklák, moha-moszatpárnák

(Fauna higropetrika*)

A Pécsely-patakban állandóan permetezett területek malmok környékén: a kerék szomszédságában, a malomárok fölösleges vizét levezető zuhatagok mentén, továbbá a patak sellős, gyorsfolyású szakaszain, vízből kiálló különböző alzaton fordulnak elő. A permetezett részeket legtöbbször moha-moszat-gyep vonja be, malmok környékén *Bangia*, a patakban *Cladophora*, a meder peremén *Hygramblastegium*. Ugyanis a vízszint alacsonyulásával ideiglenesen is létesülnek olyan környezeti körülmények, mint az állandóan permetezett területeken. Mintáinkban nem találtuk meg eddigelé a fauna higropetrika jellemző tegzeseit. (BREHM 183. o.). Euhigropetrikus

*A Fauna higropetrika fogalma THIENEMANN-tól származik, aki vékony vízréteggel mosott sziklák állattársulását jelölte így disszertációjában (1905). A Fauna higropetrika tagjaiból alakult társulás oly biotópokat népesít be, melyet vékony, de folytonosan kicserélődő vízréteg jellemez. Nedves területektől éppen a víz dinamikája különbözteti meg. Tagjainak oxigénigénye magas. Térfoglalásukban, rögzülésük különböző módjában, egyesek légzőberendezésükkel is a vízréteg kis méretéhez és a gyors áramláshoz alkalmazkodtak. A társulás tagjai részben euhigropetrikusak, részben alkalmi vendégek, tycho-higropetrikusak. Előbbiek a Trichoptera, Diptera csoportjába tartoznak, BREHM egy Collembolát is idesorol (183. o.). A csőben vagy lakásban élő formák lélegzése vízi-lélegzés, a szabad lárvák a légkör oxigénjének felhasználására vannak berendezve, bár átmenetileg anélkül kopoltyúkat is használhatnak (THIENEMANN 1909—11. 58. o.). Életmódjukban a felületi hártya viszkozitása különösen jelentős. A légkörből lélegzőknek ezt át kell törniük oxigén-ellátásuk biztosítására. Helyváltoztatásukban is alkalmazkodnak a biotóp sajátosságaihoz, ui. egyes formák teste a főtengely és laterális tengely síkjában meggyöngyösül. Ilyen sajátosságos U-alakú görbület jellemzi pl. az *Orphnephila*- és *Dixa*-lárvákat (Diptera). Az euhigropetrikus formák mintegy átmenetet képeznek vízi- és szárazföldi szervezetek között (BREHM 181. o.). (Irodalom: THIENEMANN 1905; 1909—11; BREHM 1930. 181—186. o.; KARNY 1934. 264., 217., 239. o.; GEIJSKES 337—338., 286. o. stb.).

Dipterák közül (BREHM 183. o.; THIENEMANN 1909—11, 56.o.), egy *Pericoma** és egy más Psychodida került elő. *Ellipterát* is találtunk, e génusz tagjai euhiropetrikusak (KARNY 264. o.).

Permetezett mohapárnákból feljegyeztünk még *Philodina roseolat* és más Bdelloida Rotatoriákat igen nagy számban, Nematodát, *Aelosomát*, Naididát, egy vörös atkát, Harpacticidat, Collembolát, *Hermione* pupáriumot, *Chironomus bathophilust* és egy Sciaridát. Ezek valószínűleg tychohigropetrikus formák.

A terepen tett környezettani megfigyelések és a permetezett területekről vett néhány minta tájékoztató átvizsgálása azt mutatja, hogy noha az állandóan permetezett területek élővilága bizonyos tekintetben hasonlóságot mutat a patak gyorsan folyó részleteiéhez (torrentikol fauna, polioxibiont és reofil tagok), mind a permetezett részek, mind pl. a malomkerekek is, mint környezet, külön elbírálás alá esnek, és érdemesek beható tanulmányozásra (v. ö. 86. o.).

Egyéb

1952. V. 18-án a Szakadék-völgy bejáratánál levő kőhíd lapos kövein vörös színnel feltűntek félig-meddig már kiszáradt lithotelmák. Valószínűleg a tavaszi bő esőzések maradványai voltak, melyeket *Haematococcus pluvialis* A. BRN. népesített be (det. TAMÁS G.). Más szakaszon ilyen lithotelmát nem figyeltünk meg. Bár ezek nem tartoznak szorosabb értelemben a patak vízrendszeréhez, minthogy a patak területén, vagyis a vizet áthidaló kőlapon fordultak elő, érdemesnek tartottuk megemlíteni.

Rendszertani csoportosítás

Mint a bevezetőben említettük, a patak állatvilágának vizsgálatában — az epizoikus Protistáktól, továbbá a Rotatoriáktól és Gastrotricháktól eltekintve — csak a szabad szemmel észrevehető tagokra terjedtünk ki. Begyűjtöttünk lehetőleg minden, a mintákban levő ilyen szerveget. Ebből az anyagból részletesen, illetőleg szakszerűen nincs valamennyi csoport feldolgozva.

Az epizoikus Protistákra, valamint a Rotatoriákra és Gastrotrichákra vonatkozó rész, mely STILLER J., illetőleg VARGA L. munkája, különösen értékes fejezetei tanulmányunknak, mert pataki faunában hasonló részlegek beható szakszerű vizsgálatára — mondhatnók — ezek az első példák.

A szabad szemmel észrevehető állatok begyűjtése főként SEBESTYÉN O.-ra hárult, de a munkában tulajdonképpen valamennyi terepen dolgozó munkatárs, különösen STILLER J. nagy segítséget nyújtott. Az Amphipoda- és Isopoda-anyagot STILLER fel is dolgozta.

HORVÁTH A. (Szeged) determinálta felkérésünkre a puhatestűeket. A vízbogarak imágóinak meghatározását ENDRÓDI S. (Budapest) szaktársunk vállalta.

Különös gondot okozott a rovarlárvák feldolgozása, annál is inkább, mert a pataki faunának lényeges részét ez a csoport teszi. A kérészek a folyó-

*A BRAUERben a *Pericoma nubila* lárva nincs leírva, ezért nem lehet tudni, hogy a Pécsely-pataki *Pericoma* azonos-e vele.

víz állatai, s az álkérészek is fontosak a pataki faunában. A folyóvizekben gazdagon képviselt tegzes- és kétszárnyú-lárvák között gyorsfolyású hegyi-patakokra, zuhatagokra, permetezett területekre jellemző faj van (GEIJSKES 264., 266., 268., 272., 289. o.). Hazánkban — sajnos — kevesen foglalkoznak rovarlárvákkal, azok biológiájával. Eleinte azt terveztük, hogy a terepmunkánk folyamán a patak környékén rovarimágókat is gyűjtünk, azzal az elgondolással, hogy azok ismerete talán támpontot adhatna egyes lárvák meghatározására. Ez azonban csak terv maradt. Munkánk entomológiai részlegében, begyűjtésben, a minták feldolgozásában egyaránt állandóan nélkülöztük entomológus szakember közvetlen részvételét. GEIJSKESnek a svájci Röserenbach patakrendszerén végzett tanulmányában a vizsgálatok gerincét éppen a rovarlárva-fauna teszi.

A minták átvizsgálása közben meglehetősen gazdag és változatos Diptera-lárva-anyag gyűlt össze. Néhány lárvából és bábból laboratóriumi körülmények között imágókat is kaptunk. Ennek az anyagnak meghatározását ZILÁHI-SEBESS G. (Debrecen) volt szíves elvégezni. Több e csoportra vonatkozó kérdésünkben is készségesen segített.

A Trichoptera-lárvák átvizsgálása, e csoport szakavatott hazai kutatójának, SÁTORI J.-nek elfoglaltsága miatt SEBESTYÉN O.-ra hárult, aki számbavette még az előkerült néhány Coleoptera-lárvét, vízipoloskát és *Sialist* (Megaloptera) is. Gazdátlanul maradtak azonban a rovarok közül oly fontos csoportok, mint kérészek, álkérészek, továbbá szitakötők és recésszárnyúak, úgyszintén a meglehetősen gyakran előforduló gyűrűsférgék. Ez az anyag még feldolgozásra vár.

Nincsenek begyűjtve rendszeresen fonalférgék, víziatkák, Entomost-racák és Collembolák sem. A véglényeket illetően — epizoikus fajoktól eltekintve — az a helyzet, hogy a terepen dolgozó zoológus munkatársak közül valamennyi, különösen STILLER J. és VARGA L. több fajt feljegyzett. A talált fajok táblázatba vannak foglalva, de ez a lista természetesen nem lehet teljes, mert hiszen nem rendszeres kutatás eredménye. Kevésnek találjuk az örvényférgekre és hidrákra vonatkozó adatainkat is. Mindezek begyűjtése részben nagyságrendjük miatt, részben a szükséges speciális konzerváló mód miatt maradt el, illetőleg hiányos. Szivacsot és mohaállatkát mindeddig nem találtunk, talán nem is várható.

A meghatározásban segítségünkre siető külső munkatársainkat, ENDRŐDI SEBŐT, HORVÁTH ANDORT és ZILÁHI-SEBESS GÉZÁT felkértük a megfelelő szövegrész átolvasására is. Ezért, továbbá értékes ökológiai adatok rendelkezésre bocsátásáért, mind pedig a meghatározás fáradságos munkájáért fogadják leghálásabb köszönetünket.

A következőkben a csoportokkal rendszertani sorrendben foglalkozunk.

Véglények. Protozoa

(7. táblázat)

Véglényekből, mint említettük, csupán epizoikus fajok vannak gondosan begyűjtve és részletesen átvizsgálva. Az alkalmilag feljegyzett más fajokat a 7. táblázatban soroltuk fel.

Az antibiotikus fajokkal foglalkozó részt l. 136. o.

7. táblázat

Protozoa

1	Faj neve	2 Gyűjtőhely	3 Gyakoriság	4 Megjegyzés	5 Megfigyelő*
Flagellatae	Cereobodo		gy	Cladophora, moha	V.
	Bodo saltans Ehrbg.		gy	« «	V.
	Bodo caudatus Duj.		gy	« «	V.
Rhizopoda nuda	Amoeba proteus Leidy	20, 21	e		V.
	Amoeba radiosa Duj.	20,	gy		V.
	Amoeba fluida Gruber	több	gy	alga-telepek	V.
	Amoeba verrucosa Ehrbg.	13,	gy	detritusz	St.
	Pelomyxa palustris Greeff	20,	e		V.
Rhizopoda testacea	Arcella discoides Ehrbg.	7, 12, 20,	e	algaszövedék	V.
	Arcella vulgaris Ehrbg.	2, 4, 12, 19,	e	«	V.
	Corythion dubium Taranek	19, 20,	e	«	V.
	Cyphoderia margaritana E.	több	gy	növényzet között	V.
	« « «	2, 7, 16,	k	detritusz, bevonat	St.
	Diffugia corona Wallich	7, 9,	k	Vaucheria	V.
	« pyriformis Perty	2, 20,	k	« Cladophora	V.
	Euglypha alveolata Duj.	20,	k	Bangia között	V.
	« ciliata Ehrbg.	2, 20,	k	algaszövedék	V.
	« laevis Perty	4,	k	moha	V.
	Nebela collaris Leidy	20,		Bangia között	V.
« vitrea Pen.	20,		« «	V.	
Trinema enchelys Ehrbg.	2, 12, 20,	gy	algaszövedék	V.	
Heliozoa	Actinophrys sol Ehrbg.	2, 5, 20,	k	algaszövedék	V.
	Biomyxa vagans Leidy	20,		Bangia között	V.
Ciliata	Paramaecium caudatum Ehrbg.	13, 16,	e	Carinogammarus triac.	St.
	Chilodonella granulata Pen.	Ob. 6, 16, 21, 22,	v	« «	St.
	Ciliata, Holotricha, var.	13,	k	plankton	S.
	« Oligotricha, var.	13,	e	«	S.
	Vorticella similis Stokes	13,	k	Cladophora glom.	St.
	« campanula Ehrbg.	2,	e	periphyton	St.
	« marginata Stiller	2, 11, 13, 20,	v	Clad. glom., detritusz	St.
	« convallaria L.	2, 12, 13, 16	v	periphyton, detritusz	St.
	« octava Stokes	11,	e	« «	St.
	« chlamydophora Pen.	13,	e	Clad. glom. st. incrust.	St.
	« sp.	13,	gy	Cladophora	S.
	Epistylis plicatilis	20,	e	Bangia	St.
	Carchesium polypinum L.	13, 16,	k	Clad. glom., detritusz	St.
	Ciliata var.	több	gy	algaszövedék	V.
Ciliata var.	20,	t	Bangia	S.	

* S = Sebestyén ; St = Stiller ; V = Varga

1	2	3	4	5 Előfordulása		8 Élőhelye			12 Gyakorisága			16 Táplálékszerzés				21			
				6	7	9	10	11	13	14	15	17	18	19	20				
Sorszám	Család	A faj neve	A gyűjtőhely száma	hány gyűjtőhelyen	hányszorfordult meg	zuhogó vízben	sejtős vízben	lassú folyás	tavaszi	nyári	ősz	szesszállás sodor	epibionta, sodor	kereséssel	fog	Megjegyzés			
1.	Habrotrochidae	Habrotrocha aspera Bryce	2	1	1		+									új faunánkra			
2.		* " bidens Gosse	0, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 21	15	24	+	+		gy	gy	k						új faunánkra		
3.		" elegans Milne	0, 1, 2, 3, 6, 8, 12, 16, 19, 20	10	18	+	+		gy	gy	k								
4.		" fusca Bryce	20	1	1	+	+												
5.		" leitgebii Zel.	0, 2, 8, 11, 12, 16, 19, 20	2	2	+	+												
6.		" longula Bryce	1, 13	2	2	+	+												
7.		* " tridens Milne	2, 3, 19, 20	4	4	+	+		k	k									
8.	Macrotrochidae	Macrotrochela aculeata Milne	2, 11, 20	3	3	+			k	k						új faunánkra			
9.		" bifingeri Bryce	19	1	1		+				e								
10.		" chrenbergii Janson	2, 3, 11, 19, 20, 22	6	8		+		gy	gy							új faunánkra		
11.		" longirostris Janson	20	1	1	+	+		e	e									
12.		" multispinosa Thomps.	2	1	1	+	+		e	e							új faunánkra		
13.		" muscosa Milne	2, 19	2	3	+	+		e	e							új faunánkra		
14.		" plicata Bryce	20	1	1	+	+		e								új faunánkra		
15.		" quadricornifera Milne	1, 2, 12, 13, 16, 19, 20	7	11	+	+			gy	k								
16.		* Rotaria citrina Ehrbg.	2, 3, 5, 6, 7, 16, 20	7	10	+	+		e	gy	gy								
17.		" elongata Weber	2, 3, 13, 19, 20	5	10	+	+		e	e									
18.		* " macroceros Gosse	2	1	1														
19.		" neptunia Ehrbg.	4	1	1				e	e									
20.		" neptunoides Ehrbg.	7, 11	2	2						e								
21.		* " rotatoria Pallas	csaknem minden élőhelyen	16	34	+	+		gy	gy	gy						Gammaruson, Aselluson		
22.		" socialis Kell.	20, 21	2	2				e	e									
23.	* " tardigrada Ehrbg.	2, 13, 16, 20	4	4	+	+		e	k	k									
24.	* Dissotrocha aculeata Ehrbg.	1, 2, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 16, 20	10	12	+	+		k	k	e						új faunánkra			
25.	" macrostyla Ehrbg.	2, 7, 13	3	7	+	+		k	e	e						új faunánkra			
26.	Pleuretra brycei Weber	2, 20	2	2		+		e	e							új faunánkra			
27.	Embata parasitica Giglioli	0, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 16, 19, 20, 21	13	18				gy	gy							Gammaruson, Aselluson			
28.	* Philodina citrina Ehrbg.	0, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 16, 19	10	15	+	+		gy	gy	k						Új faunánkra			
29.	* " megalotrocha Ehrbg.	1, 7, 11, 16	4	4	+	+				e						Gammaruson, rovarláncakon			
30.	* " roseola Ehrbg.	minden gyűjtőhelyen	22	51	+	+		t	t	gy						vízi mohában			
31.	Mniobia magna Plate	0, 2, 3, 4, 8, 12, 16, 20	8	8				t	t	e									
32.	" scarlatina Ehrbg.	20	1	1		+		e	e										
33.	" symbiotica Zelinka	2	1	1				e	e										
34.	* " tetraodon Ehrbg.	13, 22	2	2				e	e										
35.	Philodinidae	Philodinavus paradoxus Murray	2, 7, 19, 20	4	4	+			gy	e					+	új faunánkra			
36.	Adinetidae	Adineta barbata Janson	2, 3, 16, 18, 20	5	7	+	+		k	e									
37.		* " gracilis Janson	2, 4, 6, 12, 13, 20	6	6	+	+		e	e									
38.		* " vaga Davis	2, 3, 5, 12, 13, 18, 20	7	8	+	+		gy										
39.	Brachionidae	*Notholca squamula Müller	11	1	1				e							+	Carex periphyton		
40.		*Enchlanis dilatata Ehrbg.	11	1	1												+	üres páncél	
41.		*Mytilina brevispina Ehrbg.	2	1	1		+			e							+	Csak Cladophora-ban	
42.		*Lepadella acuminata Ehrbg.	12, 13	2	2		+			e							+		
43.		" ovalis Ehrbg.	0, 2, 13	3	3		+			e	e						+		
44.		" patella Müller	1, 2, 3, 4, 7, 11, 12, 13	8	11				gy	gy	k						+		
45.		" triptera Ehrbg.	19	1	1														
46.		*Squatina lamellaris Ehrbg.	12, 22	2	2														
47.		*Colurella adriatica Ehrbg.	1, 2, 3, 5, 7, 12, 16, 19	8	16	+	+		gy	gy	k						+		
48.		* " bicuspadata Ehrbg.	1, 2, 6, 7, 12, 13, 16, 19, 22	9	11	+	+		k	k	k						+		
49.		" colura Ehrbg.	1, 5, 11, 12, 16, 19, 20, 22	8	12	+	+		gy		e						+		
50.		" leptos Gosse	4, 20	2	2		+				e						+		
51.		" obtusa Gosse	2	1	1		+												
52.		" uncinata Ehrbg.	7, 10, 20	3	3		+				e						+		
53.	Lecanidae	*Proales decipiens Ehrbg.	12	1	1	+			e								+	Epizoikus	
54.		" fallaciosa Wulfert	6, 12	2	2	+				e								+	
55.		" gammari Plate	0, 11, 12, 13, 16, 22	6	8	+			gy	gy	e							+	
56.		*Lecane flexilis Gosse	0, 13	2	2		+			e								+	
57.		" sympoda Hauer	11	1	1		+			e								+	
58.		*Monostyla bulla Gosse	1, 6, 7, 13	4	5					e	e							+	
59.		* " closteroerca Schmarida	0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 16, 19, 20, 22	14	17	+	+		gy	k	gy							+	
60.	" cornuta Ehrbg.	2, 4, 11, 16	4	5		+				e							+		
61.	" crenata Harring	7	1	1		+				e							+		
62.	" hamata Stokes	2	1	1						e							+		
63.	" lunaris Ehrbg.	1, 6	2	2		+				e							+		
64.	Notommataidae	*Notommata aurita Müller	2	1	1		+			e							+		
65.		" cerberus Gosse	16, 18	2	2		+			e								+	
66.		" cyrtopus Gosse	7	1	1			+		e								+	
67.		" pseudocerberus de Beauch.	2	1	1			+		e								+	
68.		*Pleurotrocha petromyzon Ehrbg.	2, 13	2	2		+			k	e							+	új faunánkra
69.		Cephalodella arcuata Wulfert	2	1	1		+			e								+	
70.		" auriculata Müller	2, 12, 13, 16, 20	5	8		+			e	e							+	
71.		* " catellina Müller	0, 1, 2, 3, 5, 7, 11, 12, 13, 16, 19, 20	12	21	+	+		gy	gy	k							+	
72.		" eua Gosse	2, 7, 8, 11, 12, 16, 20	7	11	+	+		k	e	e							+	
73.		" forficata Ehrbg.	12, 20	2	2		+			e	e							+	
74.		" forficula Ehrbg.	9, 11, 12, 16, 20	5	6		+			k								+	
75.		* " gibba Ehrbg.	csaknem minden gyűjtőhelyen	15	23	+	+		gy	gy	e	gy						+	új faunánkra
76.		" globata Gosse	2	1	1		+			e								+	
77.		* " gracilis Ehrbg.	csaknem minden gyűjtőhelyen	13	22	+	+		gy	gy	e	gy						+	
78.	" hoodi Gosse	6, 7, 11, 16, 20	5	6		+			e								+		
79.	" misgurnus Wulfert	16	1	1		+			e								+		
80.	" remanei Wiszniewski	2, 4, 7	3	3		+			e								+	új faunánkra	
81.	" stercora Gosse	4, 12, 19, 20	4	4		+			k								+	új faunánkra	
82.	" tenuior Gosse	16	1	1			+			e							+		
83.	* " ventripes Dixon—Nuttall	2, 7, 11, 12, 16, 19, 20, 21	8	12		+	+		gy	gy	e						+		
84.	Trichocercidae	*Diurella tigris Müller	0, 11, 13	3	3	+				k								+	
85.		*Trichocerca cylindrica Imhof	13	1	1		+			e								+	
86.		* " rattus Müller	11	1	1		+											+	
87.	Dicranophoridae	Dicranophorus grandis Ehrbg.	9, 16	2	2	+	+			e								+	
88.		" hercules Wiszn.	0	1	1		+			e								+	
89.		* " uncinatus Ehrbg.	5, 6, 7, 11, 19, 20	6	6	+			e	k	e							+	
90.		Encentrum mustela Milne	19, 20	2	2		+			k								+	
91.		" plicatum Eyferti	0, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 16, 19	10	12	+	+		gy	gy	e							+	
92.		" samderisiae Hudson	7, 11	2	2		+			e			</						

Csalánzók. Cnidaria

Hidrát csupán két mintában találtunk, nevezetesen *Hidra attenuata* PALL. két vöröses példányát a Kútfejkút-forrás eréből származó mintában (1952. V. 15.) és *Chlorohydra viridissima* PALL. egy példányát a Bikki-malom árkából (1950. VI. 27.).

Örvényférgék. Turbellaria

VARGA L. *Bangia* között egy példány *Mesostomum Ehrenbergi* (Focke)-t és néhány *Stenostomum* sp.-t (?) talált, mind a kettő a Rhabdocoel alrendbe tartozik. Az Alloecoel alrendből a *Bothrioplana semperi* Braun került elő néhány példányban ugyancsak *Bangia* közül (Örvényes, Király-malom; VARGA), Tricladideák közül csupán *Dendrocoelum* (1951. VI. 28; 12 gy. h. rostálás) és *Polycoelis* sp. került elő (1951. X. 26; 21 gy. h. Typháról).

Mint ismeretes, GELEI a Vászolyi-forrásból (fedett-kút) két érdekes fajt jegyzett fel, a *Dendrocoelides Hankói* (Gelei)-t és a *Polycladodes alba* Steinmann, melyek megállapítása szerint, a patakba nem hatolnak be (Gelei 1931, 1931a). A patak rendszeréhez tartozó számos forrást és kifolyót érdemes örvényférgekre alaposan átvizsgálni.

Kerekesférgék (Rotatoria)

VARGA LAJOS

(8. táblázat)

A patakokban, főként a sebesen folyó patakvizekben általában nem szoktak Rotatoriák után kutatni. Azt hittük ugyanis, hogy ennek az állatcsoportnak tagjai nem élhetnek meg a torrentikol fauna biotópjaiban. Az irodalomban kevés adat van pataokban élő kerekesférgékről. Steinmann (1907—1908) pataki mohokból említ néhány fajt, Badcock (1949) is ilyen albiotópból sorol fel legtöbbet. A Pécsely-patak egész hosszában történt többszörös gyűjtések arról győzték meg, hogy vizében igen gazdagnak mondható kerekesféreg-fauna él. A mellékelt 8. táblázatból kitűnik, hogy 12 családba tartozó 29 genus 97 faja került elő. Ezek közül 14 faj új a hazai faunában.

A patak felsőfolyásán, valamint a 12. sz. gyűjtőhelytől lefelé, egészen a Balatonba való beömlés közeléig általában egyforma Rotatoria-fauna él. A Pécselyi- és Vászolyi-ágak egyesülése táján, valamint ezek továbbfolyásának kezdeti területén, ahol az egyesült patakok aránylag lassú folyással egy régi tómederben vágott sík szakaszon folynak keresztül, a Rotatoria-fauna nagyon szegényes. Ennek az az oka, hogy itt igen kevés a kerekesférgék megtelepedésére alkalmas alzat. A meder iszapja sem alkalmas a megtelepedésre. Csak a vízbemerülő növényeken vagy magasabbrendű növények vízbemerülő szárán (periphyton), levelek hónaljában telepedhetik meg néhány egyed.

Azokat a másodrendű élőhelyeket (albiotópok), amelyekben a kerekesférgék tömegesebben is megélhetnek, két csoportba lehet osztani:

1. **Természetesek:** vízbemerülő növények (főként moszatok), a vízben megakadt faágak, falevelek, növények kiálló gyökerei, rovarálcák és ezek házai (Trichoptera), *Gammarus*ok, *Asellus*ok, kövek, iszap stb.

2. **Mesterségesek** : csatornák fa- és deszkabélései, forrásbélelés, malomkerék, gátak alkotórészeinek vízbemerülő felületei, fa- és kőoszlopok vízben lévő részei stb.

A patakokban élő Rotatoriák azonban csak abban az esetben népesíthetik be ezeket az albiotópokat, ha azokra növények, mégpedig algák, mohok telepedtek. Ezek a legtöbb helyen bevonatot, fonadékokat, párnákat alkotnak a köveken, oszlopokon, faágakon, gyökereken. Főként Oscillatoriák, Bacillariaceák telepei, *Cladophora* rövidebb-hosszabb fonadékai, *Vaucheria*-párnák, továbbá a vízbemerülő mohok telepei azok az élőhelyek, ahol a legtöbb Rotatoriát találhatjuk. A *Cladophora*-fonadékok a legsebesebben folyó helyeken is megvannak, a víz ide-oda lengeti és ezek fonálszövedékei között is majdnem mindenütt nagyszámú Rotatoria él. A víz elsodró hatása azonban csak a fonadék külső szélein érvényesül, a belsejében a víz sebessége nagyon lecsökken. Ezért a *Cladophora*-fonadékokban, továbbá más algabevonatokban és mohapárnákban ott élnek a megkapaszkodó (helytűlő) Bdelloideák, a kúszó vagy az algafonalat átölelő és azon keresgélő fajok (*Habrotrocha*). A gyors úszással ide-oda vándorló és a szájnilyásukon kidugott rágószerük végével csipkedő *Cephalodellák* is sokszor nagy számban találhatóak. Az alga- és mohapárnák belsejében nemcsak a víz elsodró hatása csökken le, hanem a tovaflowó vízből a szervesanyagok mellett szerves törmelék is kiszűrődik. Így táplálék megfelelő mennyiségben áll rendelkezésre. A *Cladophora*-szövedékben gyakori mikroszkopikus gombafonalak jelenléte is mutatja a korhadó szerves anyagok gazdagságát.

A Pécsely-patak vizében lévő élettelen tárgyakat és élő növényeket a víz oldott mésztartalma következtében eléggé rövid idő alatt mészlerakódás (inkrusztáció) vonja be. A kövek, faágak, gyökerek, falevelek, továbbá az élő mohapárnák és algamezők is mészbevonatot kapnak (tufásodás), melyeknek üregecskéiben kovamoszatok, Protozoonok, kerekessférgek és csillóshasúak (*Gastrotricha*) telepednek meg. Az egyenetlen felületű mészszemcsék között üregecskék vannak nagy számban s így a megkapaszkodási felület, a rejtőködő hely területe megnövekszik. A mésszel bevont tárgyakon is sok Rotatoria élhet meg (főként helytűlő és sodró fajok).

A táblázatban a talált fajoknál feltüntettük azt, hogy zuhogó, csendesebben folyó, sellós vagy lassú vízben figyeltük-e meg őket. Kiderült, hogy a zuhogó vízben 74 faj fordul elő, amelyek közül 34 faj (46%) csakis itt élt, a többi sellós és lassúfolyású helyeken is megvolt. Sellós helyeken 43 faj volt található, melyek között csak 6 (14%) élt csupán az ilyen vizekben. Lassúfolyású helyeken 34 fajt figyeltünk meg, közülük 9 faj (26%) él csakis az ilyen élőhelyeken. Ámde mindössze csak 15 olyan faj volt található (az összes fajok 15%-a), amelyek mindhárom természetű élőhelyen egyformán megéltek. Természetes, hogy a patak nyílt vizében — még a leglassabban folyó helyeken is — kerekessférgek nem élnek; nagyon lassú folyású vízben a planktonháló csak elpusztult egyedeket szűrt (v. ö. 117. o.).

A megfelelő alzat tehát nagyon fontos a patakklakó Rotatoriák megtelepedésére. Tudjuk, hogy kicsiny testűek, hosszúságuk rendszerint 500 μ alatt van, a legtöbb faj 100–200 μ testhosszúságot ér el. Ezért igen kis tér elegendő számukra. Emellett azonban mégis védekezniük kell a víz elsodró hatása ellen. Ezt általában a következő módokon érik el.

1. Tapadó szervekkel rendelkeznek. Ilyenek a *Habrotrochidae* és *Philodiniidae* családok fajai. Lábmirigyeiknek vízben oldhatatlan váladékával,

továbbá lábuk végének tapadókorongszerű kiszélesítésével rögzülnek az élő vagy élettelen alzathoz. Ha az alzattól elszabadítják magukat, akkor araszoló mozgással haladnak tovább, miközben testvégeik rövid időre ismét az alzathoz tapadnak. Nagyon erősen kell helyhez rögzülniük a gyorsan mozgó *Gammarus*okon, *Asellus*okon, rovarláncakon élő epibionta (epizoikus) kerekesszerveknek.

Ezekhez hasonlítanak az alzathoz rögzített lakásban élő s így szintén helytűlő *Ptygura*- és *Collotheca*-fajok.

Mindezeket a helytűlő fajokat jellemzi az igen gyors összehúzódnási képesség, araszoláskor a gyors mozgás, miközben karsú testükkel a víznek kis támadó felületet nyújtanak. Jellemzi őket a lábmirigyek fejlettsége.

A helytűlő fajok táplálékukat fejlett páros kerékszervükkel sodorják szájnylásuk felé. A táplálék mindenféle szerves törmelékből, apró egysejtű állatokból (főként szintelen Flagelláták), baktériumokból áll. Odasodrálással szerzik táplálékukat az epibionta fajok is. Azt, hogy ilyen táplálék lakóhelyükön bőségesen áll rendelkezésükre, mutatja nagy számuk és jóltápláltságuk.

2. Igen gyors úszásra, hirtelen irányváltoztatásra képesek. Ilyenek a lapostestű *Adineták*, a Brachionidae, Lecanidae, Notommatidae, Trichocercidae és Dicanophoridae családokba tartozó fajok. Ezek a víz elsodrása ellen az élőhely üregecskéibe, az algaszövedékek és -fonadékok, -párnák védőhelyeibe vonulnak. Testük rendszerint karsú, igen hajlékony; kis réseken átfurakodnak.

Az ide tartozó fajok részben keresgélők, részben rágószerveikkel letépi vagy megfogják táplálékukat. Nagyon jellemző, hogy a patakban nem lehetett egyetlen ragadozó Rotatoriát sem találni. Igazi parazita sem fordul elő.

3. Néhány olyan faj is él a patakban, melyeknek testén kiálló tüskék (*Macrotrachela aculeata*, *M. multispinosa*, *Dissotrocha aculeata*, *Pleuretra brycei*) fejlődtek. Számos fajnak hosszú és hegyes páros lábujjai vannak (*Cephalodella*, *Lepadella*, *Colurella* stb.), amelyekkel a szövedékben fennakadhatnak. Ezek a szervek visszatartó (retenciós) szervekként is szolgálnak a víz elsodró hatásával szemben.

Az ide tartozó fajok táplálékukat szintén keresgélnek, némelykor szájukba sodorják úgy, mint a csillós Protozoonok (Ciliata), vagy rágószervükkel letépi, megfogják.

4. Végül egyes fajok hosszúra nyújtható, karsú és hajlékony testükkel valósággal átölelik az algafonalakat s így a legsebesebben folyó víz sem sodorhatja le őket. Ilyenek a *Philodinavus paradoxus*, számos *Habrotracha*- és *Macrotrachela*-faj. Közülük azonban csak a *Philodinavus* szedegeti le kiöltető rágószervének csípőivel a táplálékot. A többi faj ismét megtapad és sodorva szerzi táplálékát. Említettük, hogy az epizoikus fajok (8. táblázat) is szájnylásuk elé sodorják táplálékukat. Egyedüli kivétel a *Proales gammari*, amely gazdaállatkája testéről szedegeti táplálékát, bár erre kerékszervének gyenge sodrását is felhasználja.

A megfigyelt fajok előfordulását a táblázat mutatja. Ezt aszerint tüntettük fel, hogy jegyzőkönyvi adataink szerint az illető fajt hány szubbiótómban és hányszor figyeltük meg.

Ugyancsak a táblázat tájékoztat az évszakoknak megfelelő gyakoriságról is. Erre vonatkozólag megállapítható, hogy az egész tenyésztési idő folyamán 26 faj (27%), két évszakban 24 faj (25%) és csak egy évszakban

47 faj (48%) fordul elő. A mindhárom évszakban előforduló fajok általában számbelileg is a leggyakoribbak s egyesek tömegesen is megjelennek.

A csupán egy évszakban és ekkor is rendszerint igen csekély számban előforduló fajokat valójában nem tekinthetjük a patak életközössége igazi, állandó tagjainak. Előfordulásuk csak esetleges lehet. Ha a táblázaton végignézzük a gyakoriság fő vonatában az »előfordul« (e), »kevés számban található« (k), »gyakori« (gy) és »tömegesen fordul elő« (t) jelzéseket, akkor a következő eredményekhez jutunk. A megfigyelt 97 fajból 61-ről lehet mondani, hogy egy-két példányban előfordul (e = 63%). Összesen 16 faj kevés számban (k = 16%) volt található, 18 fajt gyakorinak mondhatunk (gy = 19%) és csupán 2 faj volt rendszerint tömegesen megfigyelhető (t = 2%). A gyakori és tömegesen megjelenő fajok számai tehát kerekén 20 (21%), a többi általában kevés számban van meg. Kétségtelen, hogy ez a 20 faj mondható legfontosabbnak a patak faunájában és életközösségében. Ha mégis megállapíthattuk, hogy a Pécsely-patak Rotatoria-faunája gazdagnak mondható, akkor csakis az utóbbi 20 faj teszi ki a Rotatoria-fauna gazdagságát. A többi csupán a fauna színét teszi valójában gazdaggá.

A Pécsely-patak Rotatoria-faunáját tehát aránylag csekély számú faj teszi népessé. Az egész életközösségben ez a kevés faj uralkodó a Rotatoriák közül, ezek vesznek részt a patak szerves anyagainak felhasználásában (táplálkozásuk útján) és felépítésében (saját testükben való felhalmozás útján). Ezek a fajok az egész tenyészeti időben megtalálhatók.

Legközönségesebb faj a *Philodina roseola*, az egész patakban mindenütt megtalálható, ahol meg tud telepedni: valóságos karakterfaja a patak életközösségének. Sokszor sűrűn, majdnem kolóniákban ülnek egymás mellett. Egyike azon kevés fajoknak, melyeket planktonhálóval gyűjtött anyagban is megtaláltunk: egy példánya törmeléksomón ült, melyet a víz szállított tova (12. gyűjtőhely). Utána a *Rotaria rotatoria*, *Habrotricha bidens*, *Monostyla closterocerca*, *Cephalodella gibba*, *C. gracilis*, *C. catellina*, *Embata parasitica*, *Philodina citrina*, *Encentrum plicatum* stb. következnek. De egyik faj sem található olyan nagy számban, mint a *Philodina roseola*.

A megfigyelt számos Rotatoria-fajról azt mondhatjuk, hogy mindnyájuknak nagy O_2 -igényük van. A sekélyvízű és gyorsan folyó patakban, a dús algaszövedékekben, -bevonatokban, mohapárnákban a növények asszimilációja is gyarapítja a vízben oldott O_2 mennyiségét.

Az epizoikusan élő fajok (l. táblázatot) sokszor nagy tömegben népesítik be gazdaállatuk testét. Ennek kárt nem okoznak, talán csak mozgásukat akadályozzák, miközben a fuvarozott állatkák friss vízbe, több táplálékhoz juthatnak. Érdekes azonban, hogy pl. a *Mniobia magna* és a *Proales gammari* a zuhogó és sellős vízben a *Cladophorán*, *Vaucherián*, *Bangián*, malomkeréken is megtelepszik. Nyilvánvalóan itt is bőségesen talál oxigént és táplálékot. A gyorsan mozgó víz ugyanazt a hatást váltja ki náluk, mint a csendes vízben is ide-oda száguldó és végtagjait élénken mozgó gazdaállat. Ez a jelenség szépen mutatja a környezet hatását az életmódra, illetőleg az életmód megváltozását azonos viszonyok között.

A táblázaton feltűnik, hogy a patakban milyen nagy számban élnek a Bdelloidea-rendbe (Habrotrichidae, Philodinidae, Philodinavidae és Adinetidae családok) tartozó fajok (38 faj = 39%). Ilyen eset a Rotatoriákra vonatkozólag egyetlen más vízi biotopban sem fordul elő. Ez részben azzal magyarázható, hogy jórésük helytűlő (szesszilis) életmódot folytat, meg-

9. táblázat
Gastrotricha

1 Sorszám	2 Család	3 A faj neve	4 A gyűjtőhely száma	5 Előfordulása		8 Élőhelye				13 Gyakorisága			17 Tápláléka	
				6 Hány gyűjtőhelyen	7 Hányszor figyeltük meg	9 Zuhogó vízben	10 Sellős vízben	11 Lassú folyás	12 Iszap	14 Tavaszi	15 Nyári	16 Őszi		
1.	Chaetonotidae	Ichthydium podura Müller	1, 2, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 16, 19, 22	11	13	+	+	+	+	k	e	k	18 Szerves detritusz	
2.		Chaetonotus larius Müller	2, 6, 7, 11, 12, 13, 16, 19, 20	9	11	+	+	+	+	k	k	k		
3.		„ macrochaetus Zelinka	7, 12, 19, 22	4	4	+			+			k		
4.		„ maximus Ehrbg.	0, 1, 2, 7, 13, 16, 18	7	10	+			+	+		k		gy
5.		„ multispinosus Grünspan	0, 2, 7, 16	4	4	+						e		e
6.		„ simrothi Voigt	2, 11	2	2	+	+				e	e		
7.		„ zelinkai Grünspan	16	1	1	+						e		
8.		Lepidoderma squamatum Dujardin	6, 11, 18	3	3		+		+			e		

Magyarázat: a »Gyakoriság« főrovatban »e« = előfordul, »k« = kevés számban található, »gy« = gyakori.

kapaszkodik és sodrással, örvénykeltéssel szerzi táplálékát, részben pedig azzal a képességükkel, hogy kiszáradás vagy szárazra jutás alkalmával összezsugorodnak, testük sok vizet veszít, és lappangó élet állapotában (anabiosis, asphyxia) várják meg a víz visszatérését. Ekkor újból folytatják aktív életüket. Ezek a fajok a Notommatidák családjának fajaival együtt a patak geológiai fejlődése során biztosan régóta megtelepedtek a patakban, és azóta is részt vesznek annak biocönózisában (történeti faktor).

Biocönotikai szempontból tehát megállapítható, hogy a patakban a Rotatoriák megélhetését jórésben a vízbemerülő alga-asszociációk teszik lehetővé. Tapasztalataink szerint a *Cladophora*-gyepekben él a legtöbb faj és egyed. Utána a *Vaucheria*-asszociáció, majd a Bacillariophyta- és Cyanophyta-bevonat következik. A vízbemerülő mohapárnákban szintén sok kerekeseféreg él. Amint láttuk, ezek sokszor együttesen is belepik a patak szilárd tárgyait, s így kiválóan alkalmas élőhelyet nyújtanak a kerekeseféreg számára. Ha az alga-asszociációk még nem fejlődtek ki (kora tavasz), vagy pusztulásnak indultak (kiszáradt helyek, ősz), akkor azonnal megcsökken a kerekeseféreg faj- és egyedszáma, jórészt eltűnik.

*

A Pécsely-patakban a beható kutatások 97 kerekeseféreg-faj jelenlétét mutatták ki. A leggyorsabb folyású helyeken is megélnek, ha van megtelepedésükre alkalmas hely. Ezt a mikrofíták állományai teszik mint *Cladophora*-, *Vaucheria*-, Bacillariophyta-, Cyanophyta- stb. párnák, illetőleg bevonatok, továbbá alámerült mohatelepek. Nagy számban élnek a Bdelloidea-rend (Habrotrochidae, Philodinidae, Philodinavidae és Adinetidae-családok) fajai (38 faj = 39%). Ezek szesszilisek, táplálékukat a környezetből sodorják szájníylásuk felé. Sok az epibionta faj is Gammaridákon és *Aselluson*.

Zuhogó vízben 74 faj fordul elő, melyek közül 34 faj (46%) csakis itt él. Ezeket rheobiont szervezeteknek tarthatjuk. Az elsodrassal szemben a helyhez kötöttségen kívül még gyors úszással, az algafonalak átölelésével, retenciós berendezéssel védekeznek. Táplálékuk főként szerves törmelék, baktériumok, apró végények. Ragadozó és parazita nincsen közöttük. O₂-igényük általában nagy. A patak állati társulásának jelentékeny szerepet vivő tagjai. A pataki kerekeseféreg-fajok közül sok a Balatonban is él. Ezeket a táblázatban *-gal jelöltük meg.

Csillóshasú férgek (Gastrotricha)

VARGA LAJOS

(9. táblázat)

A Pécsely-patakban 8 Gastrotricha-faj él, melyek mind a Chaetonotidae-családba tartoznak. Legtöbbnyire a kerekeseféreggel közös albiotopokban található. Ahol a patak lassú folyása puha, laza iszap lerakódását teszi lehetővé, ott is megélnek. Gyakoriak az olyan helyeken is, ahol az iszapot a Gammaridák laza ürüléktömegei takarják be. Nagy tömegben azonban sehol sem fordulnak elő. A víz O₂-tartalma iránt nem nagyon igényesek, eléggé eurioxibiont szervezetek.

A nagyon sebes, zuhogó, valamint sellős helyeken az alga-asszociációk között keresgélnek táplálék után, amely főként szerves detritusból, baktériumokból, véglényekből áll. A víz elsodró hatása ellen — főként a *Chaetonotus*-fajok — testük hosszú, kiálló sörtéivel, lábvilláikkal és kitűnő úszásukkal védekeznek. Karcsú testükkel a szövedékek között igen könnyen és gyorsan átfurakodnak.

Arról, hogy a Gastrotrichák sebesvizű patakokban is előfordulnak, eddig nem igen tudtunk. A Pécsely-pataokban leginkább az *Ichthyidium podura*, utána a *Chaetonotus larius* és *Ch. maximus* voltak a leggyakrabban találhatóak (9. táblázat). Ezek hazai állóvizeink, főként a kisebb vizeknek gyakran, de mindig csekély számban megfigyelhető lakói. Patakunkban a legritkább faj a *Chaetonotus zelinkai* és *Ch. simrothi*. A Gastrotrichák inkább a hűvös vizet kedvelik. A nyáron erősen felmelegedő vizeinkben igen kevés él. Hogy patakunkban nyáron találjuk a legtöbb fajt (7), azzal magyarázható, hogy vize nyáron beárnyékolt, hűvös. Tavasszal csak 3, ősszel 5 fajt lehetett megfigyelni. Ilyenkor kevesebb a tartózkodásukra alkalmas élőhely.

Mivel a Gastrotrichák rendszerint igen csekély számban fordulnak elő, azért patakunk életközösségében nem visznek nagy szerepet. A szerves törmelék felhasználásában azonban ők is közreműködnek. A Pécsely-patakban való megélhetésüket jórészt az alga-asszociációk gazdagsága teszi lehetővé. Az eltufásodó algatelepek is igen alkalmas élőhelyek számukra, mert az üregeikben jó rejtékhelyet találnak.

A Pécsely-patakokban talált valamennyi Gastrotricha él a Balatonban is (VARGA 1949—50).

Fonálféreg. Nematoda

Moha-mozzatpárnákból, élőbevonatból, tufáról, általában minden olyan élőhelyről, ahol Rotatoriák élnek, különböző nagyságú fonálféreg is előkerültek (2, 12, 13, 20, 21 stb. gy. h.). Nincsenek rendszeresen begyűjtve.

Húrféreg. Nematomorpha

A Marhaitató sebesfolyású területéről származó üledékmintában egy szabadonélő *Gordius* egyedét találtunk (1951. X. 26.). E féreg fejlődése alatt — mint ismeretes — izeltlábúakban élőködik.

Buzogányfejűek. Acanthocephala

A *Polymorphus minutus* (GZE.)-ről mint Ganmaridák gyakori parazitájáról Amphipodákkal kapcsolatban emlékezünk meg (151. o.).

Kevéssertéjűek. Oligochaeta

Vizbemerült és permetezett helyek moha-mozzatpárnáiból gyakran kerültek elő az Aelosomatidae és Naididae család tagjai (4, 12, 17a, 20 gy. h.). Tubificidák iszapos helyen előfordulnak, nem tömegesen (2/b, 11, 12, 16, 17, 17/b, 20, 21, 26, 27, 28 gy. h.). Nagyobb fajok (valószínű Lumbriculidae) parti padkáról (13 gy. h.), fénéküledék iszapjából (5, 5—6, 11, 12 gy. h.), mohapárnából (13 gy. h.), bevonatból (2/a gy. h.) és zuhatagos helyről (17/a,

31/c gy. h.) moszatbevonat alól kerültek elő. A Zádor-kút közelében lévő érből és a Bötkei-forrásból is jegyeztünk fel Lumbriculidát (1952. V. 15.). Iszap- és agyagpadkán meglehetősen sűrűn fordulnak elő egyes fajok nyílásai és ürülék-kupacai. (Szakadék-völgy, Bab-völgy, 1951. IV. 18, 19.) A Szakadék-völgyből vett iszappadka rostálatból ugyanakkor még kagylósrákok és kérészek kerültek elő.

Piócák. Hirudinea

A torkolathoz közeli lapályos területen *Typha*-levelen találtunk *Piscicolát* (1951. X. 26 ; 21 gy. h.). *Glossosiphoniát* körül gyűjtöttünk kevés példányban (I/b, 16 gy. h.).

A lópióca (*Haemopsis sanguisuga* BERGM.) úszó példányait a Vászoly falun át folyó szakaszban, az Esküdt-malom környékén, a lapályon folyó szakaszban, a nagy zsilip környékén stb. pillantottuk meg. Egyeseket be is gyűjtöttünk. Igen gyakoriak az állkapcsos piócák közül a *Herpobdellidák*, valószínűleg több fajról van szó. Kőről, mohából, tufás *Cladophorá*ról, üledékből, nagyobb esésű és lapályos területekről egyaránt előkerültek (I/b, 6, 7, 11, 16, 17/a, 21 gy. h.).

Medveállatocskák. Tardigrada

Szubmersz mohapárnákban VARGA L. gyakran talált *Milnesium tardigradum* DOYÉRE-t (2, 7, 19, 20 gy. h.) és más fajokat is.

Rákok. Crustacea

Az ún. Entomostraca csoport Cyclopidákkal, Harpacticidákkal és Ostracodákkal van képviselve. Megfelelő vizsgálati anyag nincs begyűjtve. Cyclopidát hálózott anyagban nagyobb esésű részen (13 gy. h.), lapályon és mesterségesen felduzzasztott mederben (31 gy. h.) találtunk. Harpacticidák gyakoriak bevonatban (7 gy. h.), alámerült moha-moszatpárnában (20 gy. h. ; ugyanott *Canthocamptus staphylinus*, 4, 7, 12, 19 gy. h. ; VARGA). Ostracodát parti padkáról vett iszapminta rostálatában jegyeztünk fel (1951. IV. 18. ; 14, 15 gy. h.).

Főrákok. Malacostraca

Több környéki lakostól szerzett értesülés szerint a Bab-völgyben az Esküdt-malom melletti kőhid alatt és fűzfagyökerek között rák (értsd *Astacus*) él (1951. IV. 19.). *Astacus leptodactylus*, STILLER J. szóbeli közlése szerint, GELEI professzor is feljegyezt a patakban (közelebbi hely és dátum nincs megadva). Tervmunkánk során egyetlen példányt sem láttunk, de minthogy 1953-ban az Aszófői-patakban gazdag ráktanyára bukkantunk, érdemes a Pécsely-patak megfelelő részleteit (agyagpadok, köves helyek stb.) is e célból alaposan felkutatni.

Ászkák. Isopoda Bolharákok. Amphipoda l. 148. oldal

Vízatkák. Hydracarina

Permetezett területekről, vízbemerült algagyepékből stb. vett minták átnézésével apró atkák is előkerültek. (Lombosmohából *Aelosomá*val és *Philodina roseolá*val együtt 1950. V. 31.; tufás *Cladophorá*ról 1951. X. 26.; a Marhaitatóból [16 gy. h.] 1951. IX. 21. *Sperchon* sp. [STILLER 1953. 50. o.], *Bangiás* permetezett kőről 1950. VI. 12. 20 gy. h.). Rendszeres begyűjtésükre és az anyag feldolgozására nagy szükség volna, mert a forrásoknak és patakoknak vízatkafaunája sajátos (BREHM 66., 77. o.). STEINMANN hegyipatakokból 52 Hydracarina-fajt sorol fel (1907–1908, 57–59. o.).

Ugróvillások. Collembola

Csendes helyek pleusztónjában sehol sem találtunk tömegével ugróvillásokat. Csak permetezett területekről moszatok közül jegyeztük fel előfordulásukat (1950. VI. 12.; 20 gy. h.; v. ö. 118. o.).

Rovarok. Insecta

A pataokban mindenütt előforduló rovarlárvákat a pataki fauna egyik legjelentősebb csoportjának tekinthetjük. Gyakoriság és a népesség nagysága szerint első helyen állanak a Diptera- és Trichoptera-lárvák (130–133. o.).

Kérészek. Ephemeroptera — Álkérészek. Plecoptera

A patak különböző albiotopjaiban igen gyakoriak. A begyűjtött anyag nincs feldolgozva.

Szitakötők. Odonata

Néhány szitakötőlárva lapályos szakaszokról és a Szakadék-völgyből került elő (12, 16, 21 gy. h.). A patak alsó szakaszán Örvényes község és a torkolat között 1950. V. 31-én *Calopteryx*-raj repkedett a víz fölött.

Bogarak. Coleoptera (10. táblázat)

Mind a Vászolyi-ágból, mind a Pécselyi-ágból és az egyesült részből is kerültek elő vízibogarak. Az ENDRÓDITól feldolgozott imágó-anyag 146 db-ja 15 fajba, 11 genuszba és 3 családba tartozik. ENDRÓDI véleménye szerint további gyűjtésekkel, a meder iszapos-nedves szegélyének átkutatásával, a fajsám ennek többszörösére is emelkedhet.

A pataokban kétségen kívül sebesfolyású hegyipatakokra jellemző fajok uralkodnak (*Dryopidae*, *Hydraena*, *Helodes?*). Gyorsfolyású sellős szakaszokon az öt előforduló *Dryopida* faj közönségesnek mondható köveken, moha-moszattetelepekben, bevonatban. A legnagyobb példányszámban

10. táblázat

Coleoptera Megaloptera

(Szerzők: B = Brauer; E = Endrődi; G = Geijskes; K = Karny)

Jelmagyarázat; b = bevonatban; f = vízfelületén; k = kövön, más szilárd alzaton; m = mohamoszatpárnában; M = makroveg. között; p = patakban; ü = üledékben; v = vízben; + = előfordul; * = üres lakás, héj; Bö = Börtön-kút; Csé = Cséri-kút; Kú = Kútfej-kút; Zá = Zádor-kút; Vá = Vászolyi forrás

1	2	3 Élőhelyek a patakrendszerben										17	18	19				
		4	5	6	7 gyors folyás			11 lassú folyás							Előfordulás hónapja	Táplálkozás	Ökológiai jelleg; előfordulás helye	
					8	9	10	12	13	14	15							16
Fajok	Gyűjtőhely száma	forrás	forrás-ér	permetezett terület	zuhatagos-sellós, gyors-folyású rész	zsilip	itató	lapályon	parti padka	itató	egyéb	torkolat						
Coleoptera																		
Dytiscidae																		
Coelambus confluens F., 1 pld.	16															X	imágók, lárvák ragadozók E K	álló- és csendesen folyó vizekben; nálunk széltében elterjedt elég ritka faj. E, K
Hydroporus planus F.	31/a															V		előbbihez hasonló; nálunk mindenütt gyakori E
Gaurodytes guttatus Payk.	31/a, Ku															V		hegyi vizekben; pocsolyákban, nagyobb állóvizekben, lassú- és gyorsvízű patakokban E
" biguttatus Ol.	31/a, Ku															V		mint előbbi; előfordulása sokkal ritkább E
" bipustulatus L.	31/a															V		alföldi és hegyi vizekben közönséges E
Cybister sp. (lárva) 1 pld.	22															VIII		tócsákban B
Halipidae																		
Halplus lineatocollis Mrsh. 1. pld.	31/a															V	ragadozók B	álló- és csendesfolyású vizekben, növényzet között
Gyrinidae																		
Gyrinus natator Akk.	9, 13—16, 17—18, Bö															VI, X, XI	algák? infusoriák? E	álló- és csendesfolyású algadús vizekben; nem közönséges E
Hydrophilidae																		
Laccobius scutellaris Motsch.	Bö															V	ragadozók B K	ált. növényevők E
Helophorus aquaticus L., 1. pld.	Bö															V	ragadozó E	növényevő E
Hydraena riparia Kug., 1 pld.	17/a				m											X		algák, korhadó növények E
Helodidae																		
?Helodes (lárva)	5—6, 11, 12, 17/a				m k											IV, VI, IX, X		növényevő E
Dryopidae																		
Helmis Maugei Bed.	6, 7, 16															IV, VI, X	algaevő E	tisztavízű, sebesfolyású hegyivizekben E
Latelmis Volckmari Panz., 1 pld.	16															X	algaevő E	magasabb hegyvidékeink sebesfolyású vizeiben közönséges E
Riolus cupreus Müll.	6, 7, 12, 16, 17—18															IV, V, VI, IX, XI	növényevő E	előbbihez hasonló helyeken; előfordulása sokkal ritkább E
" subviolaceus Müll.	7, 12, 13, 15, 16, 17/a															V, VI, X, XI	növényevő E	sebesfolyású, tisztavízű hegyipatakokban E
" nitens Müll.	5—6, 8, 12, 13, 16, 17/a				m											IV, V, VI, X, XI	növényevő E	házáknál alig ismeretes E
Dryopidae (lárva)	6, 17/a															VI, X		több hegységünkben ismert; a legközönségesebb Riolus-faj E
Coleoptera (lárva)	6, 17/a															VI		polioxibiont K
Megaloptera																		
Sialidae Sialis sp. (lárva)	12, 13, 17/b, 17—18															VI, X, XI	ragadozó K	iszaplakó (l. 129. o.)

11. táblázat Diptera

18 (Szerzők: B = Brauer; D = Dahl; H = Harnisch; K = Karny; L = Lam pert; T = Thienemann; Z S = Zilahi-Sebess; Z = Zahar). Jelmagyarázat 10. táblázatnál

1 Rendszertani csoport	2 Gyűjtőhely száma	3 Élőhelyek a patakrendszerben								15 Előfordulás hónapja	16 Táplálkozás	17 Ökológiai jelleg; előfordulás helye	
		4 forrás	5 forrás-ér	6 perme- tezett terület	7 gyorsfolyás		10 lassú folyás						
					8 zuhatagos- sellős, sebes szakasz	9 zsilip	11 lapályon	12 parti padka	13 ítató				14 torko- lat
?Lycoriidae (Sciaridae) (imágó).....	20		m	m							VI V		Család ált. sztagnikol. de alkalmazkodó F. higr.; krenobiont, K; ált. iszap- lakó, Z-S
Psychodidae	31, Za, Bo												
Pericoma (? seipunctata Curt.)	6						b, ü				VI		
Pericoma sp.	4, 6, 17-18, 20, 31/c			m, k, b	b		m				V, VI, XI		
Psychoda sp. Phalaconides csop.	20			m							IV		
Trichomyia sp.	6						b				VI		
báb exuvium (?Pericoma)	20			m						ü	VI		
Liriopedidae (Ptychopteridae).....	13, 17-18										VI, XI		Család elsősorban iszaplakó; Z-S; Lassan folyó és szennyezett vizekben, K
Dixidae; Dixia sp.	7						b				IV	mikroorganizmusok D.	Lassú folyású vagy állóvizekben növé- nyek között, felületen; f. higr. is, B, K
Tendipedidae													
Pelopiinae	12, 25-26-27		ü		+						V		
Pelopia monilis (imágó)	20			m					ü		VI		
Anatopynia (subgen. Macropelopia)	8										VI		
Ablabesmyia (subg. Psectrotanypus)	5				m						V, VI		
?Ablabesmyia (subg. Psectrotanypus) sp. Varius csop.	12				ü						VI	carnívora Z-S	} polioxibiont Z-S
sp. monilis v. tenuicalcar csop.	12				+						V		
sp. trifascipennis csop.	13				ü					ü	V, VI		
Tendipedinae													
Tendipes (Bathophylus cs.) báb exuvium	20		ü	m							VI		
Micropsectra sp. Tanytarsus	22, 31/a, Za								ü		V	iszapfaló H	polioxibiont, iszapban, mohában, T
Tanytarsus (subg. Rheotanytarsus) (?rivulorum)	2,2-5,5, 6, 13					b, k					IV, V, VI	szeszton Z-S, H	reofil, polioxibiont; K; reofil, Z-S; kőzetformáló, T
Orthocladinae													
Metriocnemus sp. Heterotrissocladus cs.	2, 2/c, 5, 17/a					m, b					IV, V, VI, X	iszapfalás?	polioxibiont, K; Z-S
báb	5					b					V		magas O ₂ -igény Z-S
Orthocladus sp.	3, 5, 31/b, Za					b, m					IV, V, VI, X		
Paraphaenocladus csop.	17/a					k					X	szeszton, Z-S, Z	tiszta, sebes vizekben, B, K; reofil Z-S
Melusinidae (Simuliidae)													
Odagmia (?ornata Mg.) lárva	0, 0-1, 1, 1/a, 2, 3, 4, 5, 5/b, 11, 11/a, 12, 17-18					k, m, ü, M			k, M, ü	ü	IV, V, VI, XI		
báb	1, 3, 5, 11, 11/a					M			M		IV, VI		
imágó (labor.-ban kikelt)	0-1, 1					M			M		IV, VI	vérszívás, Z-S, Z	
petecsomó	12, 11					ü					IV, VI, X		elsősorban iszaplakók, Z-S
Limoniidae (Limnobiidae)	5, 12, 16					b			ü		IV, V, X	alga, B	f. higr. K; hegyi, B
Elliptera (?omissa Egg.) lárva	2/c, 20, 21			m					ü		VI		} euritop? (G. canad. f. higr. B)
báb	20			m							VI		
sp.	20, 21			m					ü		VI, X	(P. rivosa zoofag, L)	
Pedicia sp.	6						m, b				VI		
Geranomyia sp.	V4/O	m									VI		
Stratiomyidae													
Hermione calceata (Lw.)	Za		+								V		Család elsősorban iszaplakó, Z-S
?calceata	17-18										XI		} Folyóvíz, forrás. Hideg sztenoth. Kevésbé v. nem reof., mérsékelt O ₂ -igény, K
sp. lárva	B5, 17/a					+					V, X		
sp. puparium	2, B6		+	+							V	dög- és hulladékevők, rablók, B	
Rhagionidae; (?Atherix sp.) báb	4, 5					m, b					VI		
Syrphidae; Eristalis (?arbustorum)	Z		ü								V		szaprobiont, K, B; állóvízi Z-S
Scyomyzidae (Tetanoceridae) (?Dictya sp.)	1/a, 5, 11, 13, 16, 17/b						ü			ü	IV, VI, IX, X	ragadozók?	
Scyomyzidae	13						ü			ü	VI, IX		
Cyclorhapha légybábok	17/a, V4/O	m					m				VI, X		

(67 példány) gyűjtött *Riolus nitenst* a Bab-völgyből, Szakadék-völgyből, zsilipek bevonatából, a *R. cupreust* (18 példány) és *R. subviolaceust* (13 példány) eddigelé a Szakadék-völgyből, zsilipekről, a *Helmist* algák közül (16 gy. h.) és zsilipekről gyűjtöttük. A Marhaitatóból valamennyi Dryopida előkerült, a *Latelmis* csak innen. Ez arra mutat, hogy a szinte meder nélküli köves terepen kiszélesedett patak e szakaszon is megtartja hegyipatak jellegét, oxigénbőségét. A *Hydraena riparia* egyetlen példánya a *R. subviolaceussal* együtt a Szakadék-völgyből, tufás *Cladophoráról* került elő.

A Pécsely-patak felső szakaszán gyűjtöttünk hegyvidéki euritop fajokat (*Gaurodites guttatus* és *G. biguttatus*), álló- és csendes folyású vizekben egyaránt előforduló *Hydroporust*, *Haliplust* és az euritop *Gaurodites bipustulavust*. Az euritop *Gyrinus*, mely a pleusztonban él, az egyesülés környékéről és a Szakadék-völgy számos kis terjedelmű csendes területéről került elő. A gyorsan úszó *Coelambus*, mely álló és csendesen folyó vizek lakója, nálunk szélében elterjedt elég ritka faj, egyelőre szintén csak a 16. gyűjtőhelyről van feljegyezve. A *Gaurodytes guttatus* és *G. biguttatus* a Kútfej-kútban is él. A Börtön-kútból és annak kifolyójából 2 iszaplakó faj van feljegyezve (*Laccobius*, *Helophorus*). *Cybister*-lárva, tócsák közönséges lakóját, csak a torkolatban fogtunk. Imágó Vászoly községben a híd alatt került hálóba (STILLER J.).

A sében folyó szakaszok köveiről, tufás ágakról, zsilipek bevonatából gyűjtött kicsiny lárvák valószínűleg a Dryopidákhoz tartoznak. A legnagyobb példányszámban begyűjtött lapos, pajzsalakú, kb. 10 mm hosszú lárvát, melyet csak lapályos részekből jegyeztünk fel, nagymértékben egyezik BERTRANDnak *Helodes*-ábrájával (*Les Coléopètes aquatiques*, Fig. 16). A *Vaucheria*-párnában (Bab-völgy, 1951. VI. 26.) talált lárva valószínűleg *Laccobius*. Két más rovarlárva hovátartozása bizonytalan.

Az imágók közül a ragadozó Dytiscidák és *Gyrinus* kivételével valamennyi faj növényevő. A megtalált lárvák életmódja hasonló a kifejlett rovarokéhoz.

Állatföldrajzi szempontból, érdekes előfordulásként, ENDRÓDI kiemeli a *Hydraena ripariát*, mely eddigelé csak a Kárpátokból volt ismeretes, a *Latelmis Volckmarit*, mely tisztavízű hegyipatakokban élő ritka faj s az eddig csak mészkőhegységekből ismert *Riolus cupreust* és *R. subviolaceust*.

Nagyszárnyúak. Megaloptera (Recésszárnyúak. Neuroptera) (10. táblázat)

Gyorsfolyású és csendesvízű szakaszok iszapjából egyaránt gyakran gyűjtöttük rostálással a vízi recésfátyolka (*Sialis flavilatera?*) lárviát. E lárva életmódja és előfordulása meglehetősen ismert. Tudjuk, hogy előszeretettel tartózkodik iszapban, s potrohának fel- és lefelé irányuló kígyózó mozgásával biztosítja oxigén-ellátását. Néha úszik is, hason vagy hátton ügyesen, lábaival evezve hullámszerűen zeg-zugban halad. Rovarlárvákkal (tegzések, kérészek, árvaszúnyoglárvák) táplálkozik. Kifejlődve tavasszal elhagyja a vizet, meglehetősen távolságra elvándorol, s nedves földben bábodik be (szabad báb). Oly területeken is közönséges, melyeken a növényi-állati élet szegényes. Állóvizekben főként az eprofundal lakója, de a parti övben is található.

Különböző Chironomidákkal együtt oligotrof átmeneti típusú (*Sergentia*-tavak), valamint eutrof tavak üledékére is jellemző lehet. VALLÉ szerint Finnország oligotrof

tavai közé tartoznak a *Sialis*-tavak, melyekben a *S. flavilatera* mellett *Chironomus bathophilus*, *Cladopelma* és más Chironomidák gyakoriak, míg *Corethra* és *Pisidium* ritkák (BREHM 97. o.). Mint érdekességet említjük meg azt is, hogy a Lunzi Untersee oligotrof *Sergentia* típusú, melyben a tavikréta-padok jellemző lakója a *Sialis flavilatera*, (BREHM 104. o.). Az eutrof Plöni-tóban iszappadkában különböző Chironomidákkal, atkákkal, Nematodákkal él együtt a *Sialis*-lárva (BREHM 112. o.) (l. még a köv. irodalmat: LENZ 1928 123., 143. o.; KARNY 129. o.; ULMER 1911. 52. o.; BRAUER 19., 22. o.).

Kétszárnyúak. Diptera (11. táblázat)

A mintákban igen gyakoriak Diptera-lárvák, néhány báb is előkerült. E nagy csoport képviselői, változatos ökológiai valenciájuk szerint, a legkülönbözőbb albiótópokban élnek: forrásokban, azokból induló érben, a patak hegyi és lapályos szakaszain, kemény alzaton, moha-moszatpárnában, bevonatban, makrovegetáció között, mederüledékben és parti padka iszapjában.

Rendszertani szempontból 12 család van képviselve a begyűjtött anyagban.

1. Lycoriidae (Sciaridae). A pataki anyag-gyűjteményünkben egy imágó van, mely Örvényesen a Király-malom környékéről hozott moszat-bevonatos kőről a laboratóriumban bűjt ki.

2. Psychodidae. E családhoz tartozó lárvák általában stagnikol életmódot folytatnak. Elsősorban iszaplakók (Z-S.). Egyes fajok azonban alkalmazkodnak oly életkörülményekhez, melyek permetezett területeket jellemeznek. A *Pericoma nubilat* THIENEMANN euhigropetrikus formának tartja (KARNY 222. o.).

Ami a Pécsely-patakban való előfordulásukat illeti, mind olyan mintából kerültek elő, melyeket zuhatagos, gyorsfolyású szakaszokból, zsilipek környékéről, permetezett területekről gyűjtöttünk, kemény alzatról, bevonatból, moha-moszatpárnákból. A Zádor-forráséből származó mintában is találtunk moszatok között *Pericoma*-t. Néhány olyan példány is előkerült, melyeken mészlerakódás volt. Az előfordulási helyekről ítélve arra lehet következtetni, hogy a Pécsely-patakból begyűjtött Psychodidák polioxibiont formák, s részben euhigropetrikusak is.

3. Liriopidae (Ptychopteridae). A hosszú analis lélegzőcsővel ellátott lárvák lassan folyó, iszapos, szennyezett vizekben élnek (KARNY 223—225. o.; BRAUER 17—18. o.). Patakunkból csupán parti padkából vett minta rostálásával került elő néhány példány.

4. Dixidae. A család általában stagnikol, lassúfolyású vagy állóvizekben, növények között élnek a lárvák, noha közöttük euhigropetrikus tag is van (KARNY 226—227. o.). Ezek az U-alakban meggömbült lárvák a körlegből fedezik oxigén szükségletüket (BREHM 183. o.). Egyetlen, a nagy zsilip területéről származó mintában találtunk *Dixa*-lárva, ez oxigénben gazdag, mozgó vízzel jellemezhető élőhely.

5. Tendipedidae. E család három alszaládhoz tartozó tagjait találtuk meg eddig a patakban (Pelopiinae, Tendipedinae, Orthocladiinae).

A legtöbb Tendipedida nágyesésű, gyorsfolyású területekről került elő, egyes *Orthocladius*- és *Micropsectra*-fajok lassúfolyású, lapályos részokről és a Zádor-kút eréből is.

A Pelopiinae alszalád iszapcsövekben élő vörös lárvái nagy tömegben kerültek elő a Pécsely község területén folyó, esermély iszapos fenekéről.

A Tendipedinae alcsaládba tartozik a patak egyik legjellemzőbb állata, a *Rheotanytarsus rivulorum* KIEFFER (?), melyről bővebben megemlékezünk a tufaképződéssel kapcsolatban (156. o.).

Az általában tisztavízű, O_2 -ben gazdag forrásokban, erekben, hegyi patakokban és oligotrof tavakban élő, legtöbbször iszaplakó (THIENEMANN 1929, 104. o.) *Microseptrát* csak a toroklatból és a Pécselyi-ág felső szakaszából gyűjtöttük be.

A tiszta folyóvizekben élő és a Plumosus csoportnál több oxigént igénylő (KARNY) Bathophylus csoport képviselője (bábexuvium) csak egy mintában volt. a Király-malom környékéről, permetezett részben, moha között.

Az Orthocladiinae alcsalád, mely magas oxigénszükségletéről ismeretes (KARNY 217. o.), a polioxiobiont (Z.—S.) *Metriocnemus* és *Orthocladius* fajokkal van képviselve. Fel vannak jegyezve Limnobiida-lárvával és Rhagionida-bábbal együtt *Rheotanytarsus*-telepekből is.

6. Melusinidae (Simuliidae). E család az *Odagmia*-génusszal van képviselve a pataokban (?*O.ornata* MEIG.). Hazánkban az *Odagmia ornata* Mg. elég közönséges, aránylag lassúfolyású vizekben él (0,3 m/sec.), ezért valószínű, hogy dunántúli területeken is ez képviseli a fajok zömét. (Z.—S.) Ez a lárvá é legnagyobbnéességben, nemcsak a Dipterák, de valamennyi rovarlárvá közül. Valamennyi albiotópból előkerült — a legesendesebb folyású területeket kivéve — legtömegesebben vízbelógó, vízelmosott *Typha-Carex*-és fűlevélről, de kőről, moha-moszatpárnáról, üledékből is. Bábtasakokat leveleken és köveken, petehalmazokat leveleken szintén tömegesen találtunk. A bábokból laboratóriumi körülmények között könnyűszerrel nyertünk imágókat.

Az irodalom e családot általában tisztavízű, sebesen folyó vizekben élő reofil családnak tartja (KARNY 1934, 242. o.). A legújabb kutatások azonban azt derítették ki, hogy az *O.ornata* Skóciában folyóvizek oly szakaszaiban él nagy néességben, melyek sebessége közepes (12 yd/min-nél kevesebb) (0,3 m/sec. Z.—S.), az áramlás egyenletes s vízínövények élnek, melyek leveleit a víz folyamatosan mossa. Megállapították azt is, hogy növényzet nélküli területekről az *O.ornata* hiányzik. A nőstény petéit áramlástól mosott levelekre rakja. Oly helyeken is megél, melyeknek oxigén-ellátása nem nagy (48%, 18 C°) s bizonyos szennyezettséget is eltűr. (ZAHAR 1951, 48—49. o.)

7. Limoniidae (Limnobiidae). Ez elsősorban iszaplakó család (ZILAHISEBESS) képviselői a patak gyorsfolyású szakaszaíról, zsillipekről, *Rheotanytarsus*-telepekből, a malomárok bevonatából, permetezett területeken lévő moszattal benőtt kövekről stb. kerültek elő, de üledékrostálásból is. A *Pedicia*, *Elliptera*, *Geranomyia* nemekkel van képviselve. *Elliptera* (?*omissa*) algaevő, hegyvidéken él (BRAUER 31. o.), euhiropetrikus forma. (KARNY 246., 264. o.) Mint ismeretes, a *Geranomyia* génusznak is van euhiropetrikus tagja. (*G. canadensis*, BREHM 183. o.) *Geranomyia*-lárvá Vászolyból a fedett-forrásból mohával került elő *Cyclorhapha* légybábbal együtt.

8. Stratiomyidae. E családot (ugyancsak iszaplakó, ZILAHISEBESS) a *Hermione* sp. lárvák és pupárium képviseli. A *Hermione*-lárvák, KARNY szerint, krenobiontok, többé-kevésbé hideg sztenotermikus, kevésbé vagy nem reofil szervezetek, oxigén-igényük mérsékelt. A *H. calceata* források iszapjának jellemző lakója, krenobiont, katarobiont (KARNY 236., 261. o.).

A patak vízrendszeréből kevés példány került elő, oly mintákból, melyek forrásból, forrásérből, a Bab-völgyből és a Szakadék-völgyből származnak.

9. Rhagionidae. E család lárvái és imágói egyaránt rabló életmódot folytatnak (BRAUER 150—151. o.). A reofil lárvákból egyet sem találtunk; sebesfolyású területek moha-moszatpárnáiból, *Rheotanytarsus*-telepekből néhány báb került elő.

10. Syrphidae. Egyetlen *Eristalis*-lárvát gyűjtöttünk a Zádor-kút kifolyásának iszapos szélén, a forrás kitörésétől alig néhány arasznyira. Mint ismeretes, e génusz tagjai szennyezett vizeket kedvelő szaprobiot szervezetek, de tiszta vízben is megélnek (ULMER 155. o.). A Zádor-kút környéke — sajnos — nagyon elhagyatott és a szennyezettség lehetősége kétség kívül fennállhat.

11. Scyomyzidae. (Tetanoceridae). Ez a család egy a *Dictya* génuszhoz tartozó formával van képviselve, mely több gyűjtőhelyről, üledékrostálással (iszappadka, sebesfolyású szakasz üledéke), több példányban került elő. Ugyancsak üledékrostálással előkerült egy másik Scyomyzida is. BRAUER szerint Tetanocerida lárvák és bábok a vízfelülethez közel, növényzet között tartózkodnak (BRAUER 223a).

12. Cyclorhapha légybábok moha-moszatpárnákból, a vászolyi fedett-forrásból és a Szakadék-völgyből vannak feljegyezve.

A Diptera-lárvák táplálkozása változatos. Legtöbb növényevő és apróságfaló (növények, apró állatok, detritusz), de vannak közöttük karnivorák és iszapfalók is (ZILAHÍ-SEBESS in litt.). (v. ö. LEATHERS 46—48.)

Tegzesek. Trichoptera (12. táblázat)

A patak legközönségesebb rovarlárvái közé tartoznak a tegzesek is. Kövön, más merev alzaton, moha-moszattelepeken, makrovegetáció közt, iszapadka- vagy a fenéküledék felületén mindenütt megtalálhatók.

Hat család képviselőit jegyeztük fel a mintákból. A hálózövők közül igen közönségesek a *Rhyacophila* lárvák. A legtöbb példány az *R. septentrionis* (vagy *evoluta*?) fajhoz tartozik, de lehet még egy-két más *R.*-faj is. Sok báb és néhány nimfa is előkerült. Gyorsfolyású szakaszokban élnek, a fiatalok moha és moszat közül, az idősebbek kövekről kerültek elő. Permetezett területről, valamint forrásokból és forráserekből egyetlen példányt sem gyűjtöttünk. A *Rhyacophilinae*-lárvák, mint ismeretes, rabló életmódot folytatnak, hálójuk sincs, csak fonalat vonszolnak maguk után (SCHULZE 36. 72. o.).

A Hydropsychidae család képviselőinek legtöbb tagja a *H. angustipennis* fajhoz tartozik, két ettől kevésbé eltérő (más fajba tartozó?) lárvát is feljegyeztünk. Patakunkban a *Rhyacophilánál* kevésbé gyakoriak. A Kútfej-kút forrásérből származó két nimfa a *H. saxonica* lehet. Jóllehet KARNY szerint (141. o.) a *Hydropsyche* lárva — növényevő lévén — hálóját csak lakásul használja, SCHULZE (36. 69. o.) rajzban is közli fogóberendezését, mely az áramlás szállította táplálék (növényi részek, apró állatok) összegyűjtésére szolgál, s ennek közelében van, vele összefüggésben, a lakóháló.

Plectrocnemia geniculata (Polycentropinae) csak forrásból került elő, *Batrachospermum*-gyepből (Kútfej-kút 1952. V. 15.). E lárva szintén hálózövő, hálójával szerzi táplálékát (KARNY 141. o.). Noha hegyi patakokra jellemző (BRAUER), egyetlen pataki mintában sem találtuk meg.

(Szerzők: D = Dudich gyűjtése; B = Brauer; Sch = Schulze) Jelmagyarázat 10. táblázatnál

1 Rendszertani csoport	2 Gyűjtőhely száma	3 Élőhelyek a patakrendszerben									16 Előfordulás hónapja	17 Táplálkozás	18 Ökológiai jelleg; előfordulás	
		4 forrás	5 forrás- ér	6 gyors folyás			10 lassú folyás							
				7 zuhatagos- sellős- sebes szakasz	8 zsilip	9 ítató	11 lapá- lyon	12 parti padka	13 düz- zasz- tott	14 ítató				15 torfo- lat
Rhyacophilinae Rhyacophila (?septentrionis McLach, ?evoluta McLach, (? vulgaris Pict.) sp. sp. báb sp. báb + nimfa sp. üres cocoon	lárva 1/a, 2, 7, 12, 16, 20, p 13 1/a, 5, 7, 16, 20 15, 16, 20 4, 5, 13, 15, 17/a			k, M, m m k m, k k, m	+ + k	k	k				IV, V, VI, VIII, IX, X VI IV, V, VI IV, V, IX IV, VI, X	rablók, Sch	gyorsfolyású köves patakokban, Sch	
Polycentropinae Plectrocnemia geniculata McLach Psychomyiidae Lype sp. 1 Lype sp. 2	Ku p 5, 6, 12, 13, 16—17, 17/a 13	m		k, m, ü ü	b, k						V VIII IV, V, VI, X V	rablók (gyűjtőháló) Sch növényevők Sch alga	gyorsfolyású hegyipatakokban, B hegyi patakokban köveken B gyorsfolyású, köves alzat B	
Hydropsychidae Hydropsyche (?angustipennis Curt., ?pellucidula Curt.) sp. (?saxonia McLach) báb bábkamra + nimfa bábkamra, üres saxonia báb	lárva 5, 6, 7, 11, 11a, 12, 13, 16, 17/a, 17—18 2, 12, 16, p 28/a, Ku 16 20 28/a, Ku			M, k, m, b k k	b		ü, M				IV, V, VI, IX, X VI, VII, D, IX V VIII IV V	vegyes (háló) Sch; növényevők, K	sebesfolyású, Sch	
Limnophilinae Limnophilus nigriceps Zett. lunatus Curt. Limnophilinae csendes vízi Limnophilus (?auricula Curt.) báb sp. Halesus tessellatus Ramb. interpunctatus Zett. sp.	lárva 2, 11, 31/d, Za 11, p 11 11, 31/d, Csé 10 11, 12, 15 5 Za, 2a, 5, 5—6, 6, 11, 12, 13, 16, 31/d	M		b			M M ü ü M M m				V, VI IV, VI VI V, VI VI M IV, V IV	növényevők, Sch	lassú folyású vizekben, állóvizekben B, Sch	
Sericostomatinae Sericostoma pedemontanum McLach. lárva ?Sericostoma tegez, üres nimfa tegezben	9, 12, 22 11/a 11, 12 11, 12 11	M, m		ü, m ü M, b, ü ü*	b	k	ü, M ü ü ü*	ü	b	ü	IV, V, VI IV, V, VI VI IV, VI IV, V VI	algaevők, Sch	gyorsfolyású vizekben, B sebesfolyású, köves patakokban, Sch	

13. táblázat

Mollusca

18 (G = Geyer; Ge = Geijskes; Ho = Horváth A.; S = Soós; Th = Thienemann; W-L = Wesenberg-Lund).
A többi betű és jel jelentését lásd 10. táblázatban

1	2	3 Élőhelyek a patakrendszerben						14	15	16	17		
		4	5 gyors folyás		8 lassú folyás							13	
Fajok	Gyűjtőhely száma	forrás	6 zubatagos-sellős, sebes száraz	7 zsilip	9 lapály	10 duzzasztott	11 itató	12 torkolat	nedves part	szárazról bekerült elem	Előfordulás hónapja	Táplálék	Ökológiai jellel; előfordulás helye
Pulmonata													
Basommatophora													
Carychium minimum O. F. Müller	31/d										V		nedvességkedvelő, Ho, Ge; amfibikus, Ho állóvízi, Ho; álló- és lassan folyó vízben, S inkább állóvízi, euritop, Ho; álló- és folyóvízi, S euritop, Ge; Ho; W-L; inkább folyóvízi, állóvízben is gyakori lehet, Ho; különböző kisebb vizekben, S euritop, időszakos vizekben is, Ho; W-L; kisebb vizekben, parti övben, S kis állóvizekben; hidegkedvelő, Ho; kis állóvizekben, S állóvízi (az Alföld legközönségebb vízcsigája) Ho; kisebb állóvizekben, S
Limnaea stagnalis L.	22										VIII		
Radix ovata Drap.	17		ü								X		
Radix peregra O. F. Müller	2/a, 5, 8, 12, 13, 17, 20, B6	k	ü m +		+						IV, VI, IX, X		
Galba truncatula O. F. Müller	8, 9, 12, 28/a, 31/d, B6	k	ü		ü +						V, VI, IX		
Anisus leucostoma Millet (1 péld.)	12		ü*								VI		
Anisus spirorbis L. (1 péld.)	12		ü								VI		
Stylommatophora													
Succinea oblonga Drap.	1/a, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 17, 22, 31/d		ü	ü	ü +	f			+		IV, V, VI, IX, X		amfibikus, nedves, növényzettel benőtt parton, Ho amfibikus, nedves, növényzettel benőtt parton Ho
Succinea pfeifferi Rm.	9, 12		ü v		ü						VI, VII		
Cochlicopa lubrica O. F. Müller	2-7, 9, 12, 31/d		ü*	ü*	ü*	f*			+		V, VI, IX		nedves parton élő, Ho melegkedvelő, partmenti kövek alatt, Ho nedves parton élő, Ho meglehetősen melegkedvelő, Ho nedves parton élő, Ho nedvességkedvelő, Ho nedves parton élő, Ho nedves parton élő, Ho nedves parton élő, Ho
Abida frumentum Drap.	31/d				ü*	f*			+		V		
Vertigo pygmaea Drap.	9					ü*			+		VI		
Truncatellina cylindrica Fér.	31/d								+		V		
Pupilla muscorum L.	1/a, 31/d		ü*			f*			+		V, VI, IX		
Vallonia pulchella O. F. Müller	31/d		ü*			f*			+		V		
Vallonia enniensis Gredler	1/a, 5, 7, 12		ü*	ü*					+		VI, IX		
Vallonia costata O. F. Müller	1/a, 2/a, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 31/d		ü* +	ü*	ü*	f*			+		IV, V, VI, IX, X		
Chondrula tridens Müller	5, 31/d		ü*			f*			+		V, IX		
Clausilia pumila C. Pfeiffer	12		ü*						+		VI		
Caecilioides acicula O. F. Müller	1/a		ü*						+	?	IX		
Euconulus trochiformis Mout.	31/d					f*			+		V		
Punctum pygmaeum Drap. (1 péld.)	13		ü*						+		X		
Oxychilus cellarium austriacum A. J. Wagner	7			ü*					+		IV		
Zonitoides nitidus O. F. Müller	5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 21, 31/d		ü*	ü*	ü* + f				+		V, VI, IX, X		
Helicella obvia Hartmann	16								+		X		melegkedvelő, szárazságtűrő, Ho napos, nedves réteken, Ho nedvességkedvelő, Ho meleg, nyirkos, bozótos környezetben élő, Ho
Monacha carthusiana O. F. Müller	8, 11, 12		ü*		+ *			ü*	+		IV, V, VI, VII, IX		
Zenobiella rubiginosa A. Schmidt	5-13, 21, 22, 31/d		ü*	ü*	ü* f	f			+		IV, V, VI, IX, X		
Helix pomatia L. juv. (1 péld.)	7		ü*	ü*					+		VI		
Sphaeriidae													
Pisidium amnicum O. F. Müller	1/a, 2-7, 9, 11-13, 16, 31/a		ü	ü	ü			ü			V, VI, IX, X	?	reofil, Ge; kis patakokban, W-L; álló- és folyóvizekben, S; mozgó vizet kedveli, Ho; pér-szakaszban típusos pataklakó, Th

Igen jellemzőek a patak állatvilágára a *Lype*-fajok. Kanyargós, hosszú járataikat nagy köveken, sziklákon stb. találjuk, oly szakaszokon, ahol a folyás sebessége a legerősebb. Az egyik *Lype*-faj a Szakadék-völgyben gyakori, de a Bab-völgyben és zsilipeken is széltében elterjedt, míg a másik csak egy helyről, az előbbivel együtt, kevés példányban került elő. Az ún. »írott kövek« járataiból nem könnyű összegyűjteni a lárvá-anyagot az áramlás gyorsasága és a lárvák kicsinysége miatt. A járatok nem is lakottak mindig. A *Lype*-lárváknak csak analis vérkopoltyúik vannak, melyek közvetítésével a vízben oldott oxigén közvetlenül a vér folyadékba jut. Noha magukszótte járatokban ének, kapaszkodó szerveik (erős karmok a lábakon és a tolólábon) jól fejlettek. Sztenotóp, polioxibiont, reofil formák (lásd még 161. o.).

A Limnophilinae alcsalád leggyakrabban *Halesus*-fajokkal van képviselve, melyek sebesen folyó szakaszokból (lapályon, nagyobb esésű vidéken) és a Zádor-kútból is előkerültek. Csendesvízi formák gyakoribbak lapályos területen (11 gy. h.), de a forrásból és forrásérből is előkerültek, néha együtt élnek *Halesus* fajokkal (86. o.). A *Limnophilus nigriceps Typha* levélen is található, melyet a folyóvíz állandóan mos.

A *Sericostoma pedemontanum* képviseli a Sericostomatinae alcsaládot. Lapályon folyó szakaszból gyűjtött mintában találtunk egy roncsolt példányt. Az e csoportra jellemző finom-mozaikos, hajlított, kúpos tegzeket üledékrostálából több helyről, a torkolatból is feljegyeztünk. A begyűjtött anyag után ítélve, nem nagy népességben élhet a patakban.

Nem kerültek elő egyetlen példányban sem azok a tegzesek, melyek az irodalomból, mint jellegzetes sebesvízi fajokként ismeretesek, alkalmazkodván a torrentikol életmódhoz. (*Glossosoma*, *Thremma*, *Molanna*, *Silo*, *Goëra* stb.) Nincs szó azonban az irodalomban a patakban előforduló *Lype*-fajokhoz hasonló reofil *Lype* formákról. A *Lype reducta* HAGEN, mely sebesen folyó vizekben él, sosem építi kőre járatait, hanem növényzetre (HICKIN, 1950).

Tegzes-lárvákon gyakran figyeltünk meg epizoonokat (*Halesus*, *Limnophilus*, *Hydropsyche* stb.). Mind a lakott, mind az üres tegzek felülete alkalmas Rotatoriák megtelepedésére is. Főként *Philodina roseola* népesíti be, néha tömegesen, az ilyen alzatot.

Táplálkozás tekintetében ragadozók, szűrők (mindenevők?) és növényevők a tegzes lárvák.

Szipókások. *Rhynchota*

Öt fajba tartozó vízipoloska került elő a mintákból. A legtöbb példány a *Gerris* és *Velia* nembe tartozik, ezek csoportosan fordulnak elő, együtt is. (1951. V. 13 ; 13 gy. h.). Alámerült fajokból *Nepa rubra*-t és a fiatalját víznövények közül gyűjtöttük (12, 13, 22 gy. h.), az egyesülésnél és a torkolatból ugyancsak *Nepa rubra*, *Notonecta glauca* és *N. marmorata* (det. Cs. HALÁSZFY ÉVA), a Marhaható csendes folyású helyéről vett üledékmintából egy *Corixa*-példány került elő. Mint ismeretes, a Corixidae család kivételével, melyek iszapfalók és iszaplakó apró állatokat is bekebeleznek (KARNY 78. o.), mind a szubmerz, mind a plusztonikus fajok rabló módon vízivarokkal stb. táplálkoznak. Az utóbbiak vízbehullott, pusztulófélben levő rovarokat és elpusztult állatokat is bekebeleznek (ULMER 1911, 117. o.).

Puhatestűek. Mollusca (13. táblázat)

28 csigafaj és egy kagyló került elő a mintákból. A csigák közül 6 vízben-élő, 3 amfibikus, 15 nedvességkedvelő (1 földben élő) és 4 melegkedvelő, szárazságtűrő.

A vízben élő fajok (Pulmonata Basommatophora) közül legnagyobb példányszámban *Radix peregra* került elő a patak valamennyi szakaszából, különböző folyássebességű részekről és a Börtön-kútból is. A folyóvizek forrásvidékét ez a faj közelíti meg a legjobban (WESENBERG-LUND 668. o.). Állóvizekben és lápokban is megél (BRAUER 7. o.). 1949 őszén behatolt a Balatonba a Tihanyi félszigetnek alacsony vízállás miatt elmocsarasodott déli partján (SEBESTYÉN—ENTZ—FELFÖLDY, 156. o.). *Radix ovatát* a Szakadék völgy zuhatagos részén kevés példányszámban találtunk. E fajról ismeretes, hogy legkülönbözőbb körülmények között megé (WESENBERG-LUND 668. o.). *Galba truncatulat* a Pécselyi- és Vászolyi-ág egyesülésének környékéről, a Pécselyi-ág felső szakaszáról, a Szakadék-völgyből, a Börtön-kútból (több példány) és a Kútfej-kút eréből gyűjtöttünk. STEINMANN ezt a fajt a valódi pataki fajok között sorolja fel (STEINMANN 1907—08, 126. o.) Valóban euritop faj lehet, mely időszakosan kiszáradó vizek faunájára is jellemző (WESENBERG-LUND 662—663, 764. o.; HORVÁTH in litt.) Az állóvízi *Limnaea stagnalis*, *Anisus leucostoma* és *A. spirorbis* csak 1—1 példányban kerültek elő, előbbi a torkolatból, *Anisus*-fajok a Szakadék-völgyből

A Limneák növényevők, levelek algabevonatát fogyasztják, az abban élő apró állatokkal együtt. Magasabbrendű növények vízben korhadó leveleit is bekebelezik (WESENBERG-LUND 675. o.). Ehhez hasonló a többi vízcisiga táplálkozása is. ALSTERBERG valamennyi vízcisigát ävja-evőnek tart (WESENBERG-LUND 676. o.). A pataki ävja csak tychoplanktikus eredetű lehet, és nagy mennyiségben nem képződhet. Itt inkább a moszatbevonatot legelhetik le.

A patak legnagyobb népességben élő puhatestűje, a *Pisidium amnicum* (törpekaagyló), a patak egész mentében megtalálható. Üledékrostálással mindig kerülnek elő eleven példányok és üres héjak. A legtöbb példány 1—3 mm hosszú, a legnagyobb 9 mm volt. A nagy példányok ritkák. Egyes területeken a nagyobbak, de helyenként a kisebbek héja is inkusztált. A rozsdabarna-sötétbarna-feketés bevonatból vasat lehetett kimutatni (OROSZLÁN I. vizsgálata). A Pécselyi- és Vászolyi-ág egyesülése környékén 1951. VI. 26-án (lapályos terület, 9. gy. h.) csaknem az egész állomány inkusztált volt. Ugyanakkor a Pécselyi-ág végén az üledékrostálát biotikus elemeit csaknem kizárólag a törpekaagyló tette. Az inkusztáció nem volt egyöntetű. Voltak teljesen fekete, illetőleg rozsdabarna példányok, olyanok, melyek a legutóbbi növekedési öv kivételével színezettek és olyanok, melyeken a bevonat nem összefüggő, hanem pontozott. Nem lehetetlen, hogy az inkusztálódás nem folyamatos, hanem különböző tényezők összejátszása következtében létrejövő, talán szezonjelenség. Ez a minta azzal is kitűnt, hogy jóformán csak eleven példányokat találtunk benne, melyek nagysága 1—2 mm volt. A víz ezen a szakaszon, ha lapályos is a terep, gyorsan folyik, s lehet, hogy az üres héjakat könnyen tovasodorja a víz. Az sem lehetetlen, hogy a tömegpusztulás is szezonjelenség s az életkorral függ össze.

Három amfibikus csigafaja van a pataknak, az ülöszemű tüdőcsigák közé tartozó *Carychium minimum* és 2 *Succinea* faj (*S. oblonga* és *S. pfeifferi*).

Utóbbiakból is csak néhány eleven példány került elő, a legtöbb héj üres. (Üledékrostálás).

Nedvességkedvelő faj 15 szerepel listánkon. Ezek közül a *Zonitoides nitidus* gyűjtöttük elevenen is, úszadékról. A többi csupán üres házakkal volt képviselve és részben úszadékból, legnagyobbbrészt üledékrostálattal került elő.

E nedvességkedvelő fajok a patakot galériaszerűen kísé ik és így tulajdonképpen a pataknak köszönhetik előfordulásukat. Leggyakoribbak ezek közül a *Monacha carthusiana*, mely a parti növényzeten él, gyakori a *Zenobiella* és *Zonitoides* is.

A *Caecilioides acicula* földben élő csiga, de forrásokban is előfordul (GELJSKES 293. o.). Nedvességkedvelőnek is minősíthető.

Az üledékrostálattól melegkedvelő és szárazságtűrő fajok üres házai is előkerültek (*Abida frumentum*, *Chondrula tridens* és *Helicella obvia*, *Truncatellina*). Ez arra mutat, hogy a patakot kísérő nedves terület helyenként csupán igen keskeny szegély.

A vízciga-fauna összetétele elárulja a patak biotópjainak változatoságát. Még megemlítjük, hogy a hegyi patakokra jellemző *Ancylus fluviatilis* egyetlen példányban sem került elő (l. 163. o.).

Gerincesek. Vertebrata

Néhány adatunk van a patak és környékének gerinceseiről is.

Halak (ENTZ BÉLA). Ívás idején a halak (különösen a ponty) nagy számban vándoroltak fel a Balaton északi partján lévő patakokba. Ennek megakadályozására a patakok torkolatában, így a Pécsely-patak torkolatában is, halrácsot állítottak fel. Ennek következtében a Balatonból nagyobb halak nem is tudnak felhatolni a patakbba.

A patak halállományának felkutatására elektromos halászattal végeztünk vizsgálatokat 1952-ben. A halászatok csak a patak legalsó szakaszában, a Király-malom alatti patakszakaszban vezettek eredményre. Itt sok sügér (*Perca fluviatilis*) és egyetlen kurta baing (*Leucaspis delineatus*) került az elektromos meritőhálóba. A kézrekerült halak valamennyien apróterműek voltak, úgy, hogy felhatolásuk a patakot elzáró halrácsra keresztül történhetett. A patak más szakaszain (Örvényes község, Szakadékvölgy felső szélé, Pécsely község területe és a Bab-völgy vége) végzett próbahalászatok valamennyien eredménytelenek maradtak.

Kételtűek. Terepmunkák folyamán néhány békát láttunk: a Szakadékvölgyben (1951. V. 18.) és a Bab-völgyben (1950. VI. 27.) barnabékát, a Pécselyi-ág felső szakaszán kecskebékát (1952. V. 13.).

Csúszómászók. A nagyzilip környékén lapályos-füves területen vízi-síklót jegyeztünk fel (1951. IV. 18.). Ugyancsak lapályon, az egyesült ág vizén gyík úszott át a vizen (*Lacerta agilis?*).

Madarak. 1951. IV. 19-én a Bab-völgyben a patak közelében levő füves területen épített fészkeről vadkacsa repült fel.

Emlősök. A pézsmapocok (*Fiber zibethicus*) terjeszkedésében — úgy látszik — a Pécsely-patak vízrendszerét is felhasználta. A tihanyi Biológiai Kutatóintézet balatoni faunakatalógusába 1941. szept. 3-iki dátummal annak idején bejegyeztük, hogy a pécselyi malomtól egy pézsmapocokot hoztak,

mely ott azelőtt ismeretlen volt. Terepmunkánk során erre vonatkozó kérdéseinkre a Sós-malom molnára azt a választ adta, hogy a negyvenes évek elején a malom környékén vándorló pézsmapocok példányok jelentek meg. Patakunk torkolata közeléből balatonparti adatunk is 1941-ből származik (Aszófői nádas, ПАТКАИ I.); de Ábrahámhegy környékéről már 1938—39-ből van feljegyzés. A fent említett Sós-malom környékén a partban levő nagyobb lyukakat a molnár szerint »víziegér« lakja.

A Pécsely-patak epibionta társulásai*

STILLER JOLÁN

A patak életében nagy szerepet játszanak az epibionták, melyek helyhez kötött életmódjuknál fogva könnyebben ellenállanak a víz sodró hatásának, mint a szabadon mozgó planktikus szervezetek. Az epibionták túlnyomó többsége epizoikus életmódot folytat, és az epifitikusan élő fajok, amelyeknek a mozdulatlan állóvíz az igazi életterük, az áramló vízben csak alárendelt szerepet játszanak.

Csak igen csekély azoknak a véglényfajoknak a száma, amelyek rögzített állapotban is meghatározhatók, miután testük többnyire alaktalan tömeggé húzódik össze. A többiek, különösen az epibionták zömét alkotó Peritrichák, csak élő állapotban figyelhetők és határozhatók meg.

A nagy távolság miatt, melyet csak gépkocsin tudtunk megtenni, nagy nehézségekbe ütközött a különböző albiotópokban gyűjtött anyag életben tartása és használható állapotban való hazaszállítása. Kedvezőtlen életkörülmények között ugyanis a Peritrichák sokszor még előbb pusztulnak el, mint a gazdaállatok, vagy a pontos meghatározásra többnyire már szintén alkalmatlan rajzóállapotba mennek át, vagy pedig összehúzódnak és lassanként szüntetik be élettevékenységeiket.

Az egész napra tervezett kollektív gyűjtéseknek éppen az volt a fő nehézsége, hogy meleg napokon a begyűjtött gazdaállatok a rajtuk élő epizoonokkal a hazaszállításig már elpusztulnak és az egész napi munka kárba vész. Ezért a gyűjtőutakat később már csak egy fél napra terveztük és a gépkocsi már az első fordulójánál hazaszállított a gyűjtött anyaggal, hogy azt a laboratóriumban minél előbb megvizsgálhassam.

Egy-egy üvegbe kevés anyagot tettem, az üvegek felét, esetleg kétharmadát pedig üresen hagytam, hogy a víz elhasznált oxigénje pótlódjék az üvegbe zárt levegő oxigénjéből. Útközben időnként kinyitogattam az üvegeket, hogy az esetleg már elhasznált tartalékkevegő is cserélődjék. A sebesfolyású, sellős-zuhatagos szakaszokból gyűjtött sok oxigént igénylő állatokat hópalackban szállítottam haza. Az ilyen helyeken élő állatok az oxigén csökkenésén kívül igen érzékenyek a hűvös víz hőmérsékletének hirtelen bekövetkező változásával szemben is, de termoszban jól bírják a szállítást.

Fontos a gazdaállatokat epizoonjaikra minél előbb megvizsgálni. Ez a munka többnyire az éjszaka késő óráiba nyúlt bele. Megkíséreltem ugyanis, különösen a torrentikol élőlényeket hűtőszekrényben tartani, az

* L. Stiller 1953/a táblázatát.

eredmény azonban nem volt kielégítő. A Gammaridák és *Rhyacophilák* életben maradtak, az epizoonok azonban a túl alacsony hőmérsékleten összehúzódtak és csak ritkán folytatták ismét normális élettevékenységüket a laboratóriumban történő lassú felmelegedés után. A lassúbb áramlású szakaszokból, különösen a lenitikus albiotópokból vagy szerves anyagokkal többé-kevésbé szennyezett helyekről származó szervezetek, amelyek már a természetes környezetükben is alkalmazkodtak a csekélyebb oxigéntartalomhoz és az időnként bekövetkező nagyobb mérvű felmelegedéshez is, jobban tűrik az üvegtálakban uralkodó életfeltételeket, és epizoonjaikkal együtt még másnap is életben maradnak. Az anyag feldolgozásának sorrendjét tehát az egyes minták élőhelyén uralkodó fiziko-kémiai viszonyok szerint szabtam meg, és ilyformán sikerült több albiotóp megvizsgálásával közelebbről megismerni a patak egyes jellemző szakaszaiban élő mikrofauna életét.

Az első tájékoztató gyűjtések alkalmával kiderült, hogy a Pécselyi-ág és annak forrásvidékén élő állatok epizoonokban igen szegények és kb. 95% teljesen epizoonmentes. A Vászolyi-ágban és a Pécselyi-ággal történt egyesülés utáni pataokban ezzel szemben igen gazdag véglényfauna fejlődött. Ezért legbehatóbban a Vászolyi-ágot és az egyesülés utáni patakot vizsgáltuk.

A Pécselyi-ágban csupán az *Intranstylum rheophilum*, *Vorticella carinogammari*, *Zoothamnium constrictum*, *Pseudothuricola epizoica*, *Lagenophrys ampulla* és *Spirochona gemmipara* került elő. A Felső-malom (31) fölött lévő kb. 1 m mélységű, tócsaszerűen kiszélesedő lenitikus biotopban (31a—b), amelyben üde zöld *Cladophora* és *Spirogyra* pompázott, nagy számban élt a planktikus *Paramecium bursaria*, *Chilodonella cucullulus* és *Amoeba radiosa*, melyek a Vászolyi-ág egyik biotópjából sem kerültek elő. Algafonalakra telepedett az állóvizekre jellemző *Vorticella marginata*. A zuhatagnál (31c) lévő vízzel permetezett kőfalat borító Cyanophyceae-bőrről és mohapárnákból előkerült a *Cyphoderia margaritacea* és kevés számban a *Chilodonella cucullulus*, mely főként az apró szintelen Flagellatákat legelte le az alzatról. A kővályú nyálkás bevonatú falán (31d) Trichoptera-lárvák, Nematoda és Oligochaeta társaságában a *Diffugia pyriformis* PERTY élt nagyobb mennyiségben. A Vászolyi-ágból nem került elő.

A Pécsely-pataknak számos ökológiailag különböző szakaszra való tagolódását híven visszatükrözi a véglényfaunának szakaszos előfordulása.

Már Vászoly községben (0), az egymás közeli szomszédságában fakadó két főforrásban nagy különbségek állapíthatók meg. A kútszerűen foglalt Fedett forrás (0b) kristálytiszta vizében nagy állományokat képez a tiszta vizet jelző *Batrachospermum moniliforme* (det. KOL. E.). A kút oldalfalát képező dolomtkőzet repedéseiben vízimohák tenyésznek. Planktikus szervezeteket a kút vizében nem találtam. A növényzet között és a sziklák repedéseiben azonban nagy mennyiségben él a *Carinogammamus triacanthus* SCHÄF. Iszaplerakódás csak elenyészően csekély mértékben képződhet, mert a kútban élő állatok csaknem maradéktalanul elfogyasztják az elpusztult szervezetek detritusát és az élők ürülékét. A foglalat és a hatalmas kőfedő megakadályozza a kút nagyobb mérvű külső beszennyeződését. Csapadékos időben azonban az esővíz belemoshatja a kőfedőn megpihenő háziszárnyasok fekáliáit a kútba. Ezt az időszakos és mindig csak kisebb mérvű beszennyeződést azonban ellensúlyozza a forrás nagy vízhozama, mely igen rövid idő alatt kimossa a bele került bomló szerves anyagokat.

A kifogott *Carinogammarus triacanthus* kopolyúlemezein csak ritkán található egy-egy *Spirochona gemmipara*, egyébként az állatok a feltűnően apró; világos szürke és többnyire csak szórványosan előforduló *Asellus aquaticus* LINNÉ-RACOVITZA-hoz hasonlóan, epizoonmentesek voltak.

A néhány méterrel feljebb fakadó nyitott-forrás (0a), melynek vize a domblejtő alján lévő dolomitképezte talaj egyik hasadékszerű bemélyedéséből fakad, a falu fölött elterülő legerőről hazatérő szarvasmarhák útjába esik és lefolyója az állatok itatójául szolgál. Az állatok fekáliái időnként erősen beszennyezik a vizet. Bár a bővízű lefolyó hamarosan megtisztul és a köves mederben nem képződik iszaplerakódás, a szerves anyagokkal történő, naponta megismétlődő nagyobb mérvű beszennyeződés következtében mégis bizonyos fokú táplálékhiány keletkezik és ez maga után vonja az epizoonok időnként fellépő tömeges elszaporodását. A *Carinogammarus* testén szemiszesszilis életmódot folytat a hazánk faunájában eddig ismeretlen *Holotricha* csillós végvény, a *Chilodonella granulata*. A lábak izületeiben volt a tudományra két új Peritricha csillós, a *Vorticella carinogammari* és *Zoothamnium constrictum*. A kopolyúlemezeken néha tömegesen elszaporodott a *Lagenophrys ampulla* és *Dendrocometes paradoxus*, a patakából kikerült egyetlen Suctoria. Itt lépett fel első ízben az epizoikus *Rotaria magna*, mely változó mennyiségben a torkolatig kísérte az Amphipodákat.

A községen (0) keresztül folyó patak medrében fekvő kövek alján néha gazdag állatvilág található, mely körülmény a tápanyagban való bőségre utal. Herpobdellák, Ephemera- és Trichoptera-lárvák tömege néha valósággal ellepi a kövek alsó felületét. Ritkán egy-egy *Dendrocoelum lacteum* is fellelhető. A patak teljes lefolyásában Turbellariák csak igen szórványosan és ritkán fordulnak elő. Részben ennek a ténynek tulajdonítható, hogy a legtöbb patakban a Turbellariák által megtizedelt Amphipodák a forrásoktól a torkolatig itt igen nagy számban vannak képviselve. Ez döntő tényező a végvényfauna összetételében, mert a Pécsely-patakban talált 33 epizoikus faj, fajváltozat, ill. forma közül 24, tehát 73% az Amphipodák specifikus epizoonja.

Az Amphipodák epizoonjainak szakaszos előfordulása a szigorúan fajlagos gazdaállat elterjedésén kívül a vízdinamikához, O₂-tartalomhoz és a szaprobitáshoz vagy öntisztuláshoz kötött.

A Vászoly községen (0) keresztül folyó szakaszban gyűjtött *Carinogammarus triacanthus* kopolyúlemezein élt a patakban egyébként ritka *Intranstylum Steinii*, továbbá a patakban mindenütt megtalálható *Lagenophrys ampulla* és *Spirochona gemmipara*, valamint a szigetszerűen elkülönült területeken fellépő *Dendrocometes paradoxus*. Ez a négy faj képezi a patakokban élő Gammaridák kopolyúlemezeinek klasszikus végvény-társulását. E fajok közül csak a *Spirochona gemmipara* fordult elő nagyobb mennyiségben, míg a többi faj, hasonlóan mint a gazdaállat lábain ülő *Vorticella carinogammari*, valamint a *Zoothamnium parasiticum* és *constrictum*, ebben a szakaszban mindig ritka. A coxa tájékán valamivel gyakoribb az egyébként ritkán előforduló *Lagenophrys nassa*. A kövek alján, különösen késő tavasszal és kora nyáron, tömegesen található a bebábozódni készülő, torrentikol *Rhyacophila*-lárvák, amelyeken elvéve élt az *Epistylis rhyacophilae* nevű új fajnak egy-egy egyedekben szegény telepe. Azokban a szakaszokban, ahol a vízmozgás még élénkebb és az átszellőztetés jobb, néha tömegesen fejlődik és egyedekben gazdagabb telepeket képez.

A Bab-völgy bejáratánál, de még mindig nyílt, napsütötte területen álló Esküdt-malom (1) mellett a patak medre erősen eliszaposodott. Az emberi település és az állatok legeltetése folytán ez a lassúbb folyású szakasz szerves anyagokban gazdagabb, mint a szántóföldeken keresztül folyó, vagy a köveken átbukdácsoló, O_2 -ben gazdagabb szakaszok vize. A szubmerzus parti növényzet között *Aulostomum gulo*, egy korhadó fadarabon pedig *Asellus aquaticus* volt. Ezek a leletek szintén a víz bizonyos fokú szennyezett-sége, ill. a táplálékhiány mellett szólanak. A *Carinogammarus triacanthus* itt még nagyobb tömegben élt, mint a Vászolyon keresztül folyó szakaszban, ahol a vízre járó szárnyasok, mint fő táplálékukat, erősen megtizedelik. A szubmerzus növények között csendesen áramló vízből kifogott *Carinogammarus* kopoltyúlemezein tömegesen élt a *Lagenophrys ampulla* és *Spirochona gemmipara*. A lábakon nagyobb telepeket, ill. áltelepeket képez a *Vorticella carinogammari* és *Zoothamnium constrictum*. A híd mellett lévő kisebb vízesés alatt csupán apró *Intranstylum rheophilum*-telepek ültek a kopoltyúlemezeken. A gazdaállatok egyébként, valószínűleg a zuhatag túlerős vízdinamikai hatása következtében, epizoonmentesek voltak.

Kb. 200 m-rel lejjebb a Bikki-malom (2) határt szab a patak eliszaposodott medrének és egyúttal a *Carinogammarus* kizárólagos elterjedésének. A malom vízesése alatti mélyedésekben fekvő kövek alatt ugyan még nagyobb számban találunk *Carinogammarus*-t, ezek azonban azok a példányok, amelyek a víz sodrával passzív úton kerültek a mélybe, és az itt meggyűlt detrituszban, magas O_2 -tartalomban és védettségben kedvező életkörülményekre találtak. Innen csak elvétve sodor el a víz egy-egy példányt a kissé magasabb kőhát által képezett patakmederbe. A kőhát előtti mélyedésekben fekvő kövek alján rendkívül sok *Rhyacophila*-lárva készítette elő bábbölcsőjét. A lárvákon nagy tömegben tenyésztett az *Epistylis rhyacophilae*, mely itt népesebb telepeket képezett, mint a községen keresztül folyó felső szakaszban.

A vízesés fölött a malomhoz vezető, még eliszaposodott szakasz gyepes területen folyik keresztül. Ebben a viszonylag lelassított, helyenként szubmerzus növényzetben gazdag szakaszban gyűjtött *Carinogammarus* kopoltyúlemezein gyakori volt a *Pseudothuricola epizoica*, mely úgy látszik, általában előnyben részesíti az eliszaposodott szakaszokat. A *Spirochona gemmipara* ebben a szakaszban ritka. A lábizületekbe *Zoothamnium constrictum* telepedett. A vízesés alatti sebes folyású és erőteljesebb örvénylésnek kitett szakaszban ezzel szemben a kopoltyúlemezek nagy számban élt az *Intranstylum rheophilum*, míg a *Pseudothuricola epizoica* és *Spirochona gemmipara* csak ritkán került elő. Lábizületekben és tüskék tövében a csendesfolyású szakaszokban gyakori *Zoothamnium constrictum* helyett néha nagy számban tenyésztett a *Zoothamnium constrictum* var. *brevistylum*.

A csendesebb folyású szakasz iszapos medrét és a malom vízesését összekötő favályú sima deszkázata nem szolgáltat búvóhelyet a szabadon mozgó állatok számára. Csupán a deszkákat bevonó detritusz- és alga-lepedékben találtam a *Cyphoderia margaritacea* nevű Testacea-t.

A Bab-völgynek »kőhát«-szakaszában nem sikerült *Gammarus*-ok búvóhelyére akadnom. A kőhát végén azonban, ahol már az összetöredezett kövek eliszaposodott mederben fekszenek, ismét gazdagabb magasabbrendű állatvilágra bukkantunk. Egy szekérátjáró útjába eső szakasz gyűjtéseink idejében annyira szennyezett volt, hogy a patakba jutott trágya különösen a kisebb-nagyobb lenitikus beöblösődések vizét sárgásra festette. Ezeket az

erősen szennyezett szubbiotópokat kerülük az Amphipodák, de egy vízbe lógó, korhadó faágon sikerült a kevésbé érzékeny, a Pécsely-patakban azonban mindig a ritkaságok közé számítható *Asellus aquaticus*-nak egy pár példányát megtalálni. Epizoonok nem éltek rajta. Gyakori volt ebben a szennyezett szubbiotópban az *Aulostomum gulo*, mely szintén nem viselt epizoonokat. A víz erős sodra a szennyeződés nyomait itt is hamarosan elmossa. Bár a víz a Bab-völgy alsóbb szakaszában erősen iszapos és átlátszóssága nagyon csekély, itt is, különösen pedig a felsőbb köveken átbukdácsoló szakaszban jól átszellőzött.

A kőhát végén kezdődik a *Gammarus fossarum* főelterjedési területe (5. gy. h.). A *Carinogammarus triacanthus* ebben a szakaszban az Amphipoda-faunának csupán 1–2%-át képezte.

A *Gammarus fossarum* fajlagos szimforiontája az *Epistylis gammari*, mely csak a Bab-völgyben és megfoghatkozott számban a zsilipekig tartó rövid lapályos szakaszban fordult elő. A vízdinamikai viszonyok és az oxigénellátás foka nagymértékben befolyásolja e faj morfológiai kialakulását. Csendes áramlású szakaszokban e faj tipikus alakjában jelenik meg, és kevés, csak lényegtelen bélyegeken különbözik a Kieli-öböl brakkvizében a *Gammarus locusta*-n élő törzsalaktól.

Csendes beöblösödésekben, ahol a víz a lehullott bükkfalevelek között csaknem stagnál és a *Gammarus* többnyire nagy tömegekben verődik össze, nagymértékben csökken az O_2 -tartalom. Az *Epistylis gammari* sejturgora megnövekszik, protoplazmája vakuolizálódik, a lüktető hólyagja megnagyobbodik, vagy gyakran megkétszereződik és a törzsalak tojásdadalakú teste csaknem gömbalakúvá válik. Kialakul a teljesen eltérő f. *rotunda*, melynek különbözőségét még jobban kihangsúlyozza a feltűnően hosszú, szemcsés vagy bibireses felületű nyél. Az állat ugyanis igyekszik kedvezőbb életkörülmények közé jutni és azért képez, hasonlóan más O_2 -ben szegény vízben élő Peritricha-fajokhoz, a szokottnál jóval hosszabb nyelet.

Nagyobb lejtésű szakaszokon, ahol a víz néha zuhatagszerűen ömlik a mélybe, a védettebb helyeken meghúzódó *Gammarus*-okon talált telepek nyelei vastagok, merevek és tömör felépítésűek. A húzási és nyomási szilárdságukat fokozzák a harántbefűződések és az elágazások göbös megvastagodása. Kialakul a f. *nodosa*, melynek teste szintén vastagabb felépítésű, mint a törzsalaké (STILLER, 1953).

Hasonló jellegű helyekről származik a jóval ritkább *Epistylis amphora* var. *articulata* és *Zoothamnium microdiscum*, melyek a patak többi albiotópjából nem kerültek elő. A kövek aljáról gyűjtött *Rhyacophila*-lárvákon a felsőbb szakaszokban élő *Epistylis rhyacophilae* helyett az *Epistylis nympharum* került elő. Ez az állóvizekre jellemző, meglehetősen euritop faj a gazdaállat potrohán ült és a már kialakult bábbölesőben védtelenül élt. Általában hidegkedvelő faj és könnyen felmelegedő állóvizekben leginkább tavasszal és ősszel lép fel nagyobb számban. Solinban (Salona, Dalmacia) 1938 nyarán találtam egy kütszerűen foglalt forrásban. Hatalmas, egyedekben a szokottnál gazdagabb telepei penészszerű bevonatot képeztek a hidegvízi forrásban élő *Agabus nitidus* F. és a var. *nigricollis* ZOUBK. (det. V. STILLER) testén (STILLER, 1942).

A csendesebb szakaszok egyik vezéralakja a patak egész lefolyásában előforduló *Zoothamnium constrictum*, mely itt érte el a legnagyobb egyedszámot egy-egy telepen belül. A többi lelőhelyen átlag 4–8, esetleg 10–12

egyedből álló telepeket képez. Ebből a szakaszból előkerült egy 60 egyedből álló telep is. Sajátságai ennek a szakasznak, hogy a *Zoothamnium constrictum*-hoz hasonlóan több más faj protoplazmája kifejezetten sárgás, holott a többi albiotópban teljesen szintelen vagy alig észlelhetően világos szürkés. Ez a színeződés valószínűleg a víz sajátos vegyi viszonyaival, esetleg huminsav-tartalmával vagy a vízbe hulló és éppen a csendesebb beöblösődésekben meggyülemelő nagy mennyiségű bükkfalevél csersavtartalmával függ össze. Ez a jelenség ugyanis csak alacsony vízállás alkalmával jelentkezett. Magas vízálláskor, amikor a patak vize gyorsan cserélődik, nem volt észlelhető.

Kedvező életfeltételeket talált a *Gammarus fossarum* gyengébben benépesített kopolyúlemezein az *Intranstylum Steinii*, mely a Pécselyi-patak összes albiotópjai közül itt fordult elő a legnagyobb mennyiségben. Feltűnő volt az állatoknak erőteljesebb, jobb tápláltságra utaló megjelenése. A *Carinogammarus* kopolyúlemezein mindig csak a széleken húzódtott meg a *Spirochona gemmipara* között és a kopolyúlemezek felületét már erőteljesebb fajok foglalták el. Úgy látszik, hogy az *Intranstylum Steinii* a létért, ill. a táplálékszerzésért folytatott küzdelemben alul maradt ezekkel a versenytársakkal szemben.

Az *Intranstylum rheophilum*, *Vorticella carinogammari*, *Zoothamnium parasiticum* és *d'Udekemi*, a *Pseudothuricola epizoica*, *Lagenophrys ampulla* és *Spirochona gemmipara* ebben a szakaszban mindig ritka. Csendesebb helyeken meglehetősen gyakori volt a Magyarországon egyébként ritka *Lagenophrys nassa* a kopolyúlabák coxalis tájékán.

A Bab-völgy eliszaposodott, lassan áramló szakaszához hasonló az epibionta-társulások összetétele a zsilipek felé vezető réti szakaszon. A zsilipeknél (6—7) azonban, ahol erőteljesebb a vízmozgás és jobb az oxigénellátás, jóval gyakoribb az *Intranstylum rheophilum*, *Vorticella carinogammari* és *Pseudothuricola epizoica*. Az *Epistylis gammari* f. *rotunda* és *nodosa*, továbbá a *Zoothamnium d'Udekemi* itt már nem fordultak elő. A faszilipnél (6), ahol csendesebb a víz áramlása, meglehetősen gyakori volt a *Chilodonella granulata*, mely addig csak a vászolyi nyitott forrásból (0a) került elő és egészen a Marhatatóig (16) ismét hiányzott. Megjelent továbbá a *Dendrocometes paradoxus*, melyet a vászolyi szakasz (0, 0a) óta szintén nem sikerült kimutatni.

A betonzsilip (7) képezi a *Gammarus fossarum* fő elterjedési területének határát. A *Carinogammarus*, amely lejjebb ismét átveszi az uralmat, már magába a zsilipbe is felhatol és ott 10—20%-át képezi az Amphipodáknak.

Közvetlenül az egyesülés (10) előtt a Vászolyi-ág (8) medre durván homokos és csak a szubmerzus növényekben gazdag keskeny partmenti sáv finoman iszapos. Ebben az albiotópban a *Carinogammarus triacanthus* sok vízbogár, csiga és *Notonecta glauca* között él. A *Carinogammarus*-on kívül a többi hazahozott állaton nem sikerült epizoonokat kimutatni. A *Carinogammarus* azonban gazdagon be volt népesítve. Az epibionta-társulás tagjai a *Vorticella carinogammari*, *Zoothamnium constrictum* és a var. *brevistylum*, *Pseudothuricola epizoica* és *Spirochona gemmipara*. Előfordult még, de mindig csak szórványosan a *Lagenophrys ampulla* és *Dendrocometes paradoxus*.

Egyedekben jóval gazdagabb volt a Pécselyi-ág egyesülés előtti szakasza (9). Medre laza, finom iszappal borított. A szubmerzus gyepszegélyben még több vízipoloska (*Nepa rubra* és *Notonecta glauca*) nyüzsgött, mint a Vászolyi-ágban. Magában az egyesülésben a patak tócsaszerűen kiszélesedett és csak

nem állóvíz jelleget öltött. A parti sávból frissen lekaszált sás-beleesett a mederbe és megduzzasztotta vizét. A lekaszált sás kitűnő csapdája az oda-sereglett bogaraknak, poloskáknek, Amphipodáknak és csigáknak. A Pécselyi-ág végső szakaszában, ahol már stagnált a víz, sok *Carinogammarus* testét penészszerűen ellepte az állóvizek Peritricháihoz hasonló hosszú, sima, dichotomikusan elágazó nyéleken ülő *Epistylis amphora*, mely egyebütt nem fordul elő. A még áramló szakaszban nagy mennyiségben élt az *Intranstylum rheophilum*, *Zoothamnium constrictum* és *Spirochona gemmipara*, de szép számmal szerepelt a *Vorticella carinogammari* és *Lagenophrys ampulla* is. Közvetlenül az egyesülés utáni szakaszban (10) a *Zoothamnium varians* is szerepelt, mely a patak többi albiotópjából nem került elő.

Igen gazdag és változatos az epizoonok faunája az egyesült patak Pécsely-pusztá előtti szakaszában (11). A *Carinogammarus* kopolyülemezeit néha teljesen ellepték az epibionták: *Intranstylum Steinii* és *rheophilum*, *Pseudothuricola epizoica*, *Lagenophrys ampulla*, *Spirochona gemmipara* és *Dendrocometes paradoxus*. A lábokról előkerült a *Vorticella carinogammari*, *Zoothamnium parasiticum*, *d'Udekemi* és különösen nagy számban a *Zoothamnium constrictum*. A sűrű parti és szubmerzus növényzet perifitonjából, ill. a növények között megrekedt detritusról előkerült az állóvizekre, vagy folyóvizek lenitikus albiotópjaira jellemző *Vorticella marginata* és ritkán a *Vorticella octava*.

A Szakadék-völgy bejáratánál (12) az epizoikus fauna nagyjából azonos a lapályos szakasz faunájával. A *Vorticella marginata*-t és *octava*-t azonban leváltja a *Vorticella convallaria* és hiányzik az előző szakaszban (11) szereplő *Zoothamnium parasiticum*. A kőhidat képező köveknél, ahol különösen magasabb vízálláskor élénk a vízmozgás, fellép a sebesfolyású szakaszokra jellemző *Zoothamnium constrictum* var. *brevistylum*.

A Szakadék-völgy sűrű erdős részén keresztül folyó patakszakasz (13), mely algológiai szempontból a legérdekesebb biotópok egyike, epizoonok szempontjából nem különösebben érdekes. A kövek alján élő *Rhyacophylla*-lárvákról sórványosan előkerült egy-egy *Epistylis nympharum*-telep. A rostálatból vagy egy kisebb szubmerzus növényisziget belsejéből gyűjtött *Carinogammarus triacanthus*-ról *Vorticella carinogammari*, *Zoothamnium constrictum*, *Pseudothuricola epizoica*, csekély számban *Lagenophrys ampulla* és *Spirochona gemmipara* került elő.

Zuhatagos részek algaonadékból kifogott *Carinogammarus* kopolyülemében tömegesen élt az *Intranstylum rheophilum*, a lábizületekben és a tüskék tövében pedig nagy számban ült a *Zoothamnium constrictum* var. *brevistylum*.

Ebben a szakaszban azonban szerepel egy egész sereg olyan élőlény, mely xenobiont tagja ennek az életegyüttesnek. Valószínűleg a felsőbb folyás lenitikus jellegű albiotópjából sodródtak ide és megakadtak a kitűnő csapdának bizonyult alga-, ill. mohagyepékben. Az *Amoeba verrucosa* és a *Cyphoderia margaritacea* pl. megakadnak algacsomók és mohapárnák között, de rendszerint a csendesebb szakaszokat részesítik előnyben.

A *Paramecium caudatum* és *Carchesium polypinum* szerves anyagokkal szennyezett, lenitikus biotópokból sodródhatott ide és húzódott meg ideig-óráig e tiszta, sebes folyású szakasz algagyepében meggyülemlett detrituszon. Ilyen helyeken finom iszaprészececskék is megrekednek és idővel iszaplakó mikroszervezetek is megtelepülhetnek benne.

A *Vorticella similis*, *marginata* és *convallaria* természetes és kedvelt környezete az állóvízjellegű csendes víz. Tág határok között mozgó ökológiai valenciájuk azonban lehetővé teszi, hogy kevésbé előnyös környezetben is életben maradhassanak. Nagyobb mennyiségben ilyen helyeken nem szoktak elszaporodni. Az algaszövedék belsejében azonban, ahol már megtört a vízmozgás ereje, viszonylag csendes környezetet és az odagyülemlött detritusz következtében keletkezett táplálékbőségben kedvező életkörülményeket találhattak, bár állandóan fenyeget az a veszély, hogy egy erőteljesebb lökés elsodorja őket ebből a környezetből.

Sellős-zuhatagos szakaszokon a kövek alján, kis kapaszkodó lábaikkal a moszatbevonatba kapaszkodva él egy kis Dryopida-faj (*Riolus* sp.), amelyen az *Opercularia dryopidae* nevű új faj alacsony, 2–3 egyedből álló telepei ültek.

A Marhaitató (16) a Szakadék-völgy alsó végén, már napsütötte nyílt területen tócsaszerűen kiszélesedő szakasza a pataknak. A közepén a víz sebes folyású és köveken bukdácsol keresztül, tehát jól átszellőztetett és gyorsan cserélődik. A partmenti szakasz sekély, eliszaposodott. Csendes kis beöblösödéseiben a víz megreked és a legelőről hazatérő és a patakon átjáró szarvasmarhák fekáliáitól néha ideig-óráig sárgásra színezett. E két eltérő szubbiotópban más- és más mikrofauna alakult ki. A szennyezett lenitikus beöblösödésben, közvetlenül a Marhaitató kezdeti szakaszán két szennyvíz-indikátor él: a *Paramecium caudatum* és *Carchesium polypinum*. Az Amphipodák kerülnek a hasonlóan beszennyezett élettereket, és csak elvétve úszott a vízben egy-egy példány. Az egyiknek testén légelészett a *Paramecium caudatum*.

A tisztább vízű, de csendesebb szakaszokban élő *Carinogammarus*on előkerült a szemiszezzilis életmódot folytató *Chilodonella granulata*, mely úgy látszik a kissé szennyezett, de O₂-ben nem szegény vizet részesíti előnyben. Csak csendesebb vízben található, mert az erőteljesebb vízmozgás lesodorná a gazdaállat testéről. Szabadon mozgó szervezet létére mégis olyan szorosan kapcsolódik a gazdaállathoz, hogy mikroszkóp alatt egy-egy lesodort példány nyugtalanul ide-oda száguldott és hamarosan ismét megtelepedett a gazdaállaton.

A csendesen áramló szakaszokban gyűjtött *Carinogammarus* kopolyúlemezen igen csekély számban élt az *Intranstylum Steinii* és *rheophilum*. Valamivel gyakoribb volt a *Pseudothuricola epizoica*, *Lagenophrys ampulla* és *Spirochona gemmipara*, és tömegesen fejlődött a *Dendrocometes paradoxus*. Utóbbinak ez volt a legutolsó lelőhelye; mert az alsóbb szakaszokban egy esetben sem sikerült kimutatni.

A lábak izületeiben a *Zoothamnium parasiticum* és *d'Udekemi* kevés számú telepe ült, míg a nagy tömeget a *Zoothamnium constrictum* alkotta. A lábak felületén nagyobb áltelepeket képezett a *Vorticella carinogammari*. Sebesfolyású szakaszokban a *Zoothamnium constrictum*-on kívül a var. *brevistylum* gyakori volt, ilyen helyeken túlsúlyba is jutott a megfogyatkozott számú törzsalakkal szemben.

A vízmosta köveken fejlődött algagyepékből előkerült a *Cyphoderia margaritacea* és *Vorticella convallaria*. A középső szakasz örvénylő vizében fekvő kövek alján élő *Riolus* sp.-en csekély számban élt az erdős szakasz(13) sebes folyású és sellős helyeiről előkerült *Opercularia dryopidae*. Az ugyan-csak a kövek alján élő *Rhyacophila*-lárvákon élt az *Epistylis rhyacophilae*, mely itt érte el a legtömegesebb kifejlődését.

Örvényes község alatt (18) az országutat keresztező hídnál egyedekben gazdag epizoikus fauna fejlődött. Az epibionta-társulás tagjai a *Gammarus fossarum* kopoltyúlemezein az *Intranstylum Steinii*, a *Carinogammarus triacanthus*-én igen nagy számban az *Intranstylum rheophilum*. E két faj előfordul ugyan a másik gazdaállaton is, de mindig csak alárendelt mennyiségben. A *Lagenophrys ampulla* és *Spirochona gemmipara* mind a két fajon élt.

A leállított Nagy-malom (19) környékén csendesen folyó vízből kifogott *Carinogammarus* uralkodó faja a *Vorticella carinogammari*, mely tömegesen lepte el a gazdaállat testét. Ritkán előkerült a *Zoothamnium parasiticum*-nak egy-egy egyedekben szegény telepe. A kopoltyúlemezek tövén ült a *Pseudothuricola epizoica*, a széleken sűrűn egymás mellett helyezkedett el a *Spirochona gemmipara*, míg a lemezek felületén a *Lagenophrys ampulla* volt gyakori.

A Király-malom (20) volt a Peritrichák szempontjából a legérdekesebb terület. Gyűjtéseink idejében ez a malom is állott, de a kerékre és a környezetében fekvő kövekre telepedett algákat és mohákat a kerék mellett lefolyó víz még mindig, bár gyengén permetezte. A *Bangia atropurpurea* között meghúzódó Psychodida-lárvákon előkerült a tudomány részére új *Opercularia Sebestyénia*, melyre SEBESTYÉN OLGA hívta fel a figyelmemet. A mikroflóra és fauna fokozatosan kiszáradt és elpusztult, csak egy kis területen voltak még élő szervezetek. E csendes biotópból került elő az állóvíz jellegű környezetre jellemző *Epistylis plicatilis*, valamint a *Vorticella marginata*.

A Király-malom melletti zuhatagos rész köveinek alján volt a *Rhyacophila* bábölcsőinek és bebábozódni készülő lárváinak a patak egész lefolyásában észlelt leggazdagabb lelőhelye. A lárvák potrohán a már elkészített bábölcső védelmében élt csekély számban az *Epistylis nympharum* és a szüntelenül mozgó kopoltyúrojtjain a tudomány részére új *Carchesium rhyacophilae*, míg az ugyancsak új *Epistylis rhyacophilae* tömegesen fejlődött. Az utóbbi faj a Marhaitató sebesen áramló helyein kívül (16) itt érte el a legnagyobb számot telepeken és a telepeket képező egyedekben egyaránt.

Carinogammarus triacanthus itt volt a leggazdagabban benépesítve. A kopoltyúlemezeknek néha alig maradt fenn egy-egy szabad, az epizoonoktól el nem lepett terület. A lemezekre *Intranstylum Steinii*, *Intranstylum rheophilum*, *Pseudothuricola epizoica*, valamint az euritop *Lagenophrys ampulla* és *Spirochona gemmipara* telepedtek. A *Vorticella carinogammari* néha olyan tömegben lepte el a gazdaállat testét, hogy némely esetben még a kopoltyúlemezekre is felhatolt. Mind a *Vorticella carinogammari*, mind a lábakon tömegesen ülő *Zoothamnium affine* f. *vestita* legyezőszerűen ellaposodott telepeinek nyelét vastag, szinte egymásba folyó tektinszemecskékből álló burok fedte. Miután ezek a telepek éppen a legerőteljesebb mozgású zuhatagos helyekről kerültek elő, közel fekszik a gondolat, hogy ez a vastag burok, mely az állat testét szabadon hagyja és csupán a mechanikai erőnek nagymértékben kitett nyeleket párnázza ki, védőberendezés a vízáram nyomási és szakító hatásával szemben. Hasonó tektinburokot képez némely szikes vízben élő faj vegyi védekezés céljából. Ez a burok azonban mindig az állat testét veszi körül és védi a káros vegyi hatásokkal szemben; a nyeleket, amelyeknek kutikuláris fala már nem olyan permeabilis, mint a testet borító finom pellikula, mindig csupaszon hagyja.

A *Carinogammarus* lábizületeiben gyakori volt még a *Zoothamnium parasiticum*, *constrictum* és *constrictum* var. *brevistylum*. Közvetlenül a zuhatag

alatt fogott *Carinogammarus* lábán ült a *Zoothamnium truncatum* nevű új faj, melynek fatörzshöz hasonló vastag, tömör nyele az állandó és erőteljes vízmozgás hatására fejlődött ki.

A Király-malom és a Balaton között elterülő réti lápon keresztül folyó szakasz (21) bogarakban, lárvákban, piócákban (*Aulostomum gulo*, *Herpobdella*), örvényférgékben (*Dendrocoelum lacteum*, *Polycelis*) és csigákban gazdag. Vízi poloskák közül a *Nepa rubra*, *Notonecta glauca* és *marmorata* (det. Cs. HALÁSZFY ÉVA) éltek a szubmerzus növények és lekaszált sás között. Ezeken epizoonokat nem sikerült kimutatni.

A *Dendrocoelum lacteum*-on élt a szemiszesszilis *Trichodina Steinii*, mely a patakban egybeütt nem fordult elő.

A szubmerzus növények közt nyüzsgő *Carinogammarus triacanthus*, csekélyebb számban *Gammarus fossarum* (gyűjtések idejében 5–20%) epizoonjainak vezéralakja ebben a szakaszban a *Zoothamnium parasiticum*, mely a felsőbb folyás szubbiotópjaiban csak szigetszerűen és mindig csak csekély egyedszámmal volt képviselve. Az iszapos, lassúbb folyású helyeket részesíti előnyben. Gyakoriak a *Vorticella carinogammari* népes áltelepei, továbbá a szemiszesszilis *Chilodonella granulata*, melynek száma a Balaton nádszegélyében (22), amelyben a patak észrevétlenül elvész, még jobban megnő. Teljesen eltűnik azonban a *Lagenophrys nassa*, mely a réti lápon gyakori. A *Zoothamnium constrictum*, mely a patak egyik vezéralakja, ebben a szakaszban már csak alárendelt szerepet játszott. Elvértve előkerült a *Zoothamnium constrictum* var. *brevistylum*, valószínűleg olyan Amphipodán, mely egy felsőbb, sebesfolyású szakaszból sodródott ide.

Kopolyülemezekeken nem ritka az *Intranstylum Steinii*, de a felsőbb szakaszok egyik vezéralakja, az *I. rheophilum* itt teljesen hiányzik. Nagy számmal szerepelt azonban a *Lagenophrys ampulla* és tömeges volt a *Spirochona gemmipara*, a partmenti nádasban azonban csak elvértve fordultak elő, bár mind a két faj a Balatonban is gyakori. Mint új faj előfordult a *Cothurnia carinogammari*, mely a kopolyülemezek alapi részén helyezkedett el. Soha sem fordult elő tömegesen, viszont alig akadt egy-egy *Carinogammarus*, amelyen nem szerepelt volna.

Összefoglalás

A Pécsely-patak sebesen folyó vizében nem élhetnek meg planktikus szervezetek. Egy-egy csendesebb beöblösődésben fejlődhet csak ki egy kis planktikus élet.

A hidrodinamikai viszonyoknak megfelelően a patakban talált 45 Protozoon-faj, ill. fajváltozat közül 36 élt helyhez kötve, 2 faj pedig fajlagos gazdaállathoz kötötten, szemiszesszilis életmódot folytatott.

A patak különböző albiotópjaiból előkerült Protozoonok közül 10 faj, 2 variáció és 3 forma a tudomány részére új (*Epistylis gammari* f. *rotunda* és *nodosa*, *Epistylis rhyacophilae*, *Epistylis amphora*, *Epistylis amphora* var. *articulata*, *Opercularia dryopidae*, *Opercularia Sebestyénia*, *Vorticella carinogammari*, *Pseudocarchesium rhyacophilae*, *Zoothamnium affine* f. *vestita*, *Zoothamnium constrictum*, *Zoothamnium constrictum* var. *brevistylum*, *Zoothamnium microdiscum*, *Zoothamnium truncatum* és *Cothurnia carinogammari* (STILLER, 1953a; táblázat).

A Pécsely-patak Protozoonjainak legjellegzetesebb képviselői az epizoikus fajok, melyek messzemenően specializálódtak egy-egy meghatározott gazdaállaton való élethez. Ez a legdöntőbb tényező a véglényfauna kialakulásánál, mert a patakából előkerülő 33 epizoikus faj, fajváltozat, ill. forma közül 24, tehát 73% a Gammaridák specifikus epizoonja.

A legtöbb faj a patak zárt mikrofaunájának jellemző képviselője és csupán 6 faj élt a patakot befogadó Balatonban is (*Trichodina Steinii*, *Epistylis nympharum*, *Intranstylum Steinii*, *Zoothamnium varians*, *Lagenophrys ampulla* és *Spirochona gemmipara*).

Az epizoonok elterjedését elsősorban a gazdaállat elterjedése szabja meg. A talajviszonyok nem gyakorolnak olyan döntő hatást, mint a mikroflóra kialakulásánál, de közvetve, a víz vegyi összetételének megváltoztatásával bizonyos mértékig befolyásolják a mikrofauna kialakulását is. Döntő szerep jut a táplálkozási viszonyoknak, a vízmozgásnak, oxigénellátásnak és a szerves anyagokkal történő beszennyeződésnek emberi települések és legelők szomszédságában, majd a vízfolyás sebességének és vízhozam mértékének, mely megszabja az öntisztulás gyorsaságát.

A kimutatott 45 Protozoonból csupán az *Intranstylum rheophilum*, *Vorticella carinogammari*, *Zoothamnium constrictum*, *Pseudothuricola epizoica*, *Lagenophrys ampulla* és *Spirochona gemmipara*, összesen tehát 6 faj fordul elő a patak egész lefolyásában. A Pécselyi-ágban és annak vidékén csupán ez a 6 faj és az *Intranstylum Steinii* fordult elő, továbbá egy lenitikus biotópban a *Paramecium bursaria*, *Chilodonella cucullulus*, *Amoeba radiosa* és a Felső-malom betonvályújában a *Diffflugia pyriformis*, melyek a Vászolyi-ágból és az egyesült patakából nem kerültek elő. A kifogott gazdaállatok 95%-a a Pécselyi-ágban epizoonmentes volt.

A Vászolyi-ágban és az egyesült patakban ezzel szemben gazdag epibionta-társulások fejlődtek. Ezért vizsgáltuk legbehatóbban a pataknak ezt az érdekes és változatos részét.

Az epifitikusan élő véglényfajok nem jellemző tagjai a patak életközösségének. Leginkább olyan fajok, melyek állóvizekben honosak és valószínűleg a pataknak egy-egy lenitikus albiotópjában fejlődnek. A víz sodra magával ragadja az alzatokkal könnyen elmozdítható fajokat és azok többnyire mint allochton tagok, a véletlentől vezetve, rekednek meg egy-egy csapdául szolgáló albiotópban. Ilyenek az algaszövedékek és a mohapárnák, amelyekben idővel a meggyülemelő finom iszaprészcsekkék között egy jellegzetes iszaplakó faunula alakulhat ki.

Összehasonlítva a megvizsgált biotópok életközösségeit, sikerült a fajok elterjedésének bizonyos törvényszerűségeit felderíteni.

1. A patak egész lefolyásában megél az *Intranstylum rheophilum*, *Vorticella carinogammari*, *Zoothamnium constrictum*, *Pseudothuricola epizoica*, *Lagenophrys ampulla* és *Spirochona gemmipara*. Ezek a legjobban alkalmazkodó fajok, melyeknek életoptimuma meglehetősen tág határok között mozog. Mégis számszerű arányukból megállapítható, hogy az eliszaposodott, csendesebb folyású szakaszokat részesítik előnyben és megfelelő O_2 -ellátás mellett bizonyos fokú szerves anyagokkal való szennyezettséget is jól tűrik.

2. Lassú folyású, szerves anyagokban bővelkedő helyeken élnek a *Chilodonella granulata*, *Dendrocometes paradoxus*, *Epistylis gammari* f. *rotunda*, *Vorticella similis*, *Vorticella campanula*, *Vorticella marginata*, *Vorticella octava*, *Zoothamnium d'Udekemi* és *Zoothamnium parasiticum*.

3. Lassú folyású tiszta, O_2 -ben gazdag szakaszokban élnek a *Trichodina Steinii*, *Opercularia Sebestyénia*, *Vorticella chlamidophora* és *Lagenophrys nassa*.

4. Sebesen áramló szakaszokban élnek a Sperchon-nimfán talált *Rhabdostyla* sp., az *Epistylis gammari*, *Epistylis rhyacophilae*, *Epistylis amphora* var. *articulata*, *Zoothamnium constrictum* var. *brevistylum*. A patak epibionta-faunájára jellemző, hogy ezek a rheophil fajok az *Epistylis gammari*-t kivéve, a tudomány részére újak.

5. Zuhatagos, sellős helyekről származik a tudomány részére új 4 faj: az *Epistylis gammari* f. *nodosa*, *Zoothamnium microdiscum*, *Zoothamnium truncatum* és *Pseudocarchesium rhyacophilae*.

6. Állóvízjellegű biotopban él az *Epistylis amphora*.

7. Erősen szennyezett vízben élnek a *Paramecium caudatum* és *Carchesium polypinum*. Az előbbi planktikus szervezet, a Marhaitató szennyezett lenitikus beöblösődésében azonban egy *Carinogammarus* testén legelészett. A *Carchesium* az alzatáról könnyen lesodródó epifitikusan élő faj, passzív úton sodródik egyik albiotópból a másikba. Csak lenitikus szennyezett helyeken képes elszaporodni.

A Pécsely-patak Protozoonjainak túlnyomó többsége a Peritricha csillós véglények rendjébe tartozik. Mint a legtöbb helyhez kötött élőlény, az örvénylők nagy csoportjába tartoznak. Szájkörüli csillókoszorújuk által keltett örvénytölcsérbe sodródó baktériumokkal, detritusszal, zoosporákkal és apró Flagellatákkal táplálkoznak. Táplálékukat nem válogatják, hanem válogatás nélkül mindent besodornak, ami az örvénytölcsérbe kerül és elég apró, hogy a garat-tölcséren át bejuthasson. Ezek a szüntelenül táplálkozó élőlények nagymértékben hozzájárulnak az általuk benépesített vizek tisztításához. Nagy mennyiségüknél fogva pedig fontos szerepet játszanak az életterüket képező víz táplálékában és biológiai termelésében.

IRODALOM

CLAPARÈDE, E. & LÄCHMANN, J. (1858—1861): Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. Genève.

FAURÉ-FREMIET, E. (1906): Le commensalismus spécifique chez les Vorticellides d'eau douce. *C. R. Soc. Biol. Paris*, **61**, 456—458.

KAHL, A. (1935): Urtiere oder Protozoa. Dahl's Tierwelt Deutschlands usw. Jena.

KEISER, A. (1921): Die sessilen Peritrichen Infusorien und Suctorien von Basel und Umgebung. *Rev. Suisse Zool.*, **28**, 121—241.

LUST, S. (1948): Symphorionte Peritrichen auf Käfern und Wanzen. *Zool. Jahrb.*, **77**, 163—281.

PENARD, E. (1890): Études sur les Rhizopodes d'eau douce. Genève.

PENARD, E. (1922): Études sur les Infusoires d'eau douce. Genève.

PRECHT, H. (1935): Epizoen der Kieler Bucht. *Nova Acta Leopoldina N. F.* **3**, 405—474.

STILLER, J. (1931): Die peritrichen Infusorien von Tihány und Umgebung. *Magy. Biol. Kut. Munk. Tihány*, **4**, 171—205.

STILLER, J. (1935): Drei neue Peritrichenarten aus dem Balaton. *Acta Biol. Szeged*, **3**, 140—157.

STILLER, J. (1941): Einige Gewässer der Umgebung von Szeged und ihre Peritrichenfauna. *Arch. Hydrobiol.* **33**, 313—435.

STILLER, J. (1942): Interessanter Fundort von *Epistylis nympharum*. *Roux. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. Pars Zool.* **35**, 88—90.

STILLER, J. (1941, 1949—50, 1953): Epizoische Peritrichen aus dem Balaton-See I, II, III. *Magy. Biol. Kut. Munk. Tihány* **13**, 211—223; *Ann. Inst. Biol. Pervest. Hung. Tihány* **19**, 15—37; *Acta Hydrobiol., Limnol., Protistol.* **5**, 189—221.

STILLER, J. (1953 a): Die Protozoen des Pécsely-Baches in Ungarn. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. Ser. n. 4*, 47—70.

A crustaceák elterjedési és ökológiai viszonyai

STILLER JOLÁN

A Pécsely-patak Crustacea-faunájának legjellemzőbb képviselői az Amphipodák. A forrásoktól a torkolatig ezek képezik a patak makroszkópos élőlényeinek túlnyomó többségét. Csak alárendelt szerepet játszik az *Asellus aquaticus* (L.) RACOVITZA, mely a Vászolyi-ágban a Fedett-forrásban (0b), az Esküdt-malomnál (1) és a Bab-völgy (5) szekérátjárójánál került elő csekély számban. Valamivel nagyobb szerepet játszott a Pécselyi-ág forrásvidékén, ahol a Börtön-kútban (B), Cséri-kútban (Cs) és a Zádor-kút (Z) fölött fakadó Zádor-forrásban (Zf) gyakoribb. Tömegesen azonban ott sem fejlődött. Az állatok feltűnően aprók, világos szürkék. Csak két eliszaposodott, kissé szennyezett szakaszban: az Esküdt-malomnál és a Bab-völgy szekérátjárójánál fakorhadékon élő példányok voltak sötétebb szürkék. Az említett források patakjába nem hatolt le, csupán a Cséri-kút több méter szélességben elláposodott, mocsári növényekkel és mohával sűrűn benőtt lefolyójában fordult elő nagyobb számban. E biotóp Crustacea-társulásának többi tagjai a *Synurella ambulans* FR. MÜLLER és *Carinogammarus triacanthus* SCHÄF., továbbá a *Cypris pubera* O. F. MÜLLER (det. FARKAS H.) üde zöldszínű példányai és az *Acanthocyclops viridis* JUR. (det. PONYI J.), mely a Börtön-kút betonvályújában és patakjában, valamint a Felső-malom körüli szubbiotópokban (31a—d) is élt.

Az Amphipodák összesen 3 fajjal voltak képviselve. Ezek a *Synurella ambulans* FR. MÜLLER, *Gammarus fossarum* KOCH és a *Carinogammarus triacanthus* SCHÄF. Bár a *Carinogammarus triacanthus*-t a legújabb irodalomban több szerző ismét összevonja a *Carinogammarus roeselii* GERVAIS nevű fajjal, a Pécsely-patakban talált állatokat mégis a *Carinogammarus triacanthus* név alatt idézem, anélkül, hogy ezzel állást foglalnék a két faj rendszertani helyzetének eldöntésében. A Pécsely-patakból származó sok száz példány és a Balaton Tihany körüli partjain 1930 óta az epizoonok tanulmányozására gyűjtött példányok megvizsgálásánál ugyanis kiderült, hogy mindig csak a potroh 3 első szelvénye húzódott ki tövisbe, az állatok tehát a SCHÄFERNA által leírt *Carinogammarus triacanthus*-nak feleltek meg. Ezzel szemben a Balaton dél-keleti részébe beömlő Zala folyóban és a Zala-torok balatoni hinárosában 1950-ben gyűjtött csekélyszámú példány kivétel nélkül 4 tövist viselt, tehát a *Carinogammarus roeselii*-nek felelt meg.

A *Synurella ambulans* csak a Pécsely község alatt betorkolló mellékág Börtön-kút (B) és Cséri-kút (Cs) nevű forrásaiból került elő. Utóbbiból lehatolt az elláposodott lefolyóba, ahol világos zsemlyeszínű fiataljai nagyobb számban kerültek a hálóa, mint magában a kútban. DUDICH (1927) a *Synurella ambulans*-t hazánk számos vidékén megtalálta lápos-mocsaras helyeken, és megállapította, hogy a legváltozatosabb életviszonyok között megélő euritop faj. Emellett szól az a körülmény is, hogy ellentétben a többi Amphipodákkal, laboratóriumban is jól tenyésztethető (DUDICH, 1927, 349—350. o.). Saját, 1951 őszén gyűjtött batorligeti példányaim a következő nyárig életben maradtak. Bátorligeten és Ócsán szerzett tapasztalataim szintén azt mutatták, hogy a *Synurella ambulans* jól tűri a mocsarak időnként erős felmelegedését, a víz magas humin- és cersavtartalmát és az O₂-tartalom csökkenésével szemben is kevésbé érzékeny, mint a többi Amphipoda.

A *Carinogammarus triacanthus* és *Gammarus fossarum* a Pécsely-patak két uralkodó Amphipodája. Előfordulásukra jellemző, hogy valamely szakaszt mindig csak az egyik faj népesítette be, míg a másik vagy teljesen hiányzott, vagy csak egészen alárendelt szerepet játszott. Ahol a két fajjal benépesített szakaszok találkoznak, ott még egy ideig keverten éltek egymás mellett, de lefelé hamarosan csökkent a felsőbb szakaszból idesodródott, e szakaszra nem jellemző, xenobiont tag számaránya.

Olyan szakaszokban, ahol a víz sodra gyengébb, igen nagy tömegekben élnek az Amphipodák. Sebesfolyású szakaszokban az algabojtok és mohapárnák belsejében élnek csökkent számban, ahol a víz ereje már meggyengült és az ott megrekedt detritus kedvező táplálkozási viszonyokat teremt számukra.

Az Amphipodák nagy tömege az egyéb kedvező létfeltételek mellett főleg azzal magyarázható, hogy a patakából hiányoznak a halak és vízimadarak, és a Turbellariák is csak ritkán fordulnak elő egy-egy példányban. A legtöbb helyen ezek az ellenségek pusztítják az Amphipoda-állományt és ezek hiánya, valamint a kedvező táplálkozási és vegyi viszonyok vezettek a Pécsely-patakban azok rendkívül nagymértékben való elszaporodásához.

A Vászolyi-ág forrásvidékén csak a *Carinogammarus triacanthus*-t sikerült kimutatni, míg a Pécselyi-ág forrásvidékén változatosabbak a viszonyok. A Pécsely község fölött lévő Zádor-kútban és a fölötte fakadó Zádor-forrásban a *Gammarus fossarum* élt és csak elvétve akadt közte egy-egy *Carinogammarus triacanthus*. Ugyanez a helyzet a patakban egészen a község alatt betorkolló Szurdiki mellékáig, melynek Börtön-kút (B), Kútfej-kút (K) és Cséri-kút (Cs) nevű forrásaiban a *Carinogammarus triacanthus* élt.

A Pécselyi-ág e két forrás csoportja patakjainak Pécselynél történő egyesülésében nagyjában azonos arányszámban élt együtt a két faj, de a Vászolyi-ág és a Pécselyi-ág valamivel lejjebb történő egyesülésénél (10) már kb. 20%-ra apadt a *Gammarus fossarum* arányszáma, míg a *Carinogammarus triacanthus* arányszáma gyűjtéseink idején 80% volt.

Az egyesülésnél (10) bekövetkező csökkenés a Vászolyi-ág befolyása, mely az egyesülés előtt 95–100%-ban *Carinogammarus triacanthus*-t szállít az egyesült patakba.

A vászolyi forrásoktól (0a–b) a községben (0) és a szántóföldeken keresztül folyó szakaszokban csak a *Carinogammarus triacanthus* élt. A Bab-völgy elején lévő Bikki-malom (2), ill. az alatta kezdődő kőhátszerűen kiemelkedő patakmeder kezdete határt szab az eliszaposodott szakasznak és egyúttal a *Carinogammarus triacanthus* fölterjedési területének.

A kőhát, amelyen meglehetősen nagy eséssel folyik lefelé a víz, nemigen nyújt alkalmas búvóhelyeket a szabadon mozgó állatok számára. A kőhát végén, még mindig a Bab-völgy (5) bükkfaerdejének árnyékában, ahol a kőzet összetöredezett és a patakmeder kissé eliszaposodott, kezdődik a *Gammarus fossarum* fölterjedési területe. A *Carinogammarus triacanthus* itt nem tenyészik és gyűjtéseink idejében csupán 1–2%-kal volt képviselve. Csak az egyik alkalommal nagy esőzés után sikerült 5%-ot kimutatni, amikor a szokottnál több példány sodródott a kőháton át lefelé. A hálóbba került fiatalok mind a *Gammarus fossarum*-hoz tartoztak, mely körülmény szintén azt látszik bizonyítani, hogy a *Carinogammarus* a Bab-völgyben nem tenyészik és az ottani életközösségnek xenobiont tagja.

A *Carinogammarus*-t a babvölgyi szakaszban már a patak vizében is könnyű volt megkülönböztetni. Világos színe és kétszer akkora teste élesen megkülönböztette a sötétszínű, félakkora, narancsszínű *Polymorphus*-lárváktól feltűnő *Gammarus fossarum*-tól.

Kissé lejjebb a *Gammarus fossarum* már ismét tömegesen élt az iszapos patakmedret szegélyező szubmerzus növényzet között, de előszeretettel gyülekezett növényzetmentes, sekély lenitikus beöblösödésekben, amelyekbe a vízáram besodorta a lehullott bükkfaleveleket. A *Gammarus* itt kizárólag ezeken élt. Teljesen lerágta a korhadó levelek lágy részeit, míg végül csak az állkapcsai részére túl kemény erezet maradt hátra.

A *Gammarus fossarum* főelterjedési területe a Bab-völgyből kiérve, a réti szakaszon át a betonzsilipig (7) tartott. Közvetlenül a zsilip előtt 5–6%-ot tett ki a *Carinogammarus* arányszáma, magában a zsilipben 20%-ra nőtt meg, míg közvetlenül a zsilip után már ismét a *Carinogammarus triacanthus* vette át az uralmat és a *Gammarus fossarum* csak elenyészően csekély számban lépett fel. A Sós-malomnál, kb. fele úton a betonzsilip és az egyesülés (10) között, éltek a *Carinogammarus triacanthus* leghatalmasabb példányai. Ezek között egyetlen egy *Gammarus fossarum*-ot sem sikerült kimutatni. A leghatalmasabb *Gammarus fossarum*-ot ezzel szemben a Pécselyi-ág forrásvidékén a Zádor-kútban (Z) és annak patakjában találtam.

A Pécselyi-ág kb. 20%-ban *Gammarus fossarum*-ot szállított az egyesült patakba. A Vászolyi-ág ezzel szemben csupán 0–5%-ot. A Pécsely-pusztá (11) előtti szakaszban még maximálisan 20%-kal, a Szakadék-völgyben (13) már maximálisan 10%-kal, a Marhaitatóban (16) pedig már csak 3%-kal szerepelt a *Gammarus fossarum*.

Örvényesnél (18) ismét megnőtt az arányszám és nagyobb vízhozam idején 10–20%-ot is elért. Valószínű, hogy valamelyik mellékerecskéből került az újabb *Gammarus fossarum* a patakba és arányszáma az erecske vízhozamának, vagy esetleg kiapadásának a függvénye.

Feltűnő, hogy a *Gammarus fossarum* csak a Bab-völgyben (5) és a betonzsilipig (7) tartó réti szakaszban volt apró és sötét. A cementzsiliptől a torkolatig, valamint a Pécselyi ágban a *Gammarus fossarum* a *Carinogammarus*-hoz hasonlóan csontszínű és vele azonos nagyságú. A Szakadék-völgy bejáratánál (12) levő romház előtt azonban gyakoriak voltak a kissé rózsaszínes vagy egészen okkerszínű példányok, míg a Marhaitató (16) iszapján oldalgó nagy *Carinogammarus*ok gyakran kékes-szürkék voltak. Ilyen kékes-szürke példányok kivételesen Vászolyban (0) a libaúsztató után következő patakszakaszban is éltek. Ezeknek a különböző színű példányoknak kitinpáncélját gyakran mozaikszerűen tarkította egy-egy fehéres, átlátszatlan meszes folt. Ezek a foltok a thorakális, gyakrabban a pleonális epimerallemezeken léptek fel. Néha olyan nagyméretűek voltak, hogy már a patakban úszó állaton is látszottak.

A Bab-völgyben és a közvetlen folytatását képező réti szakaszban élő *Gammarus fossarum* sötét színét valószínűleg a Bab-völgy bükkfaerdején keresztül folyó vízben uralkodó sajátságos táplálkozási és vegyi viszonyokkal magyarázhatjuk. Csekély testméretét a testében tömegesen élő parazitáinak köszönheti.

A betonzsilip (7) és az egyesülés (10) közötti, szántóföldeken keresztül kanyargó lapályos szakaszon már csak gyéren fellépő *Gammarus fossarum* több példányán érdekes anomáliát észleltem. A III. uropodiális lábpár serté-

zete erősen megritkult és némely esetben egészen a *Gammarus tatrensis* kopasz-ságáig redukálódott. Voltak példányok egészen rövid, tömzsi uropodiális lábpárral, amelyen ritka, de igen hosszú, szabálytalanul, vagy néha egészen kacsszerűen meggörbült serték képződtek. Igen nehéz volt ezeket a példányokat a Bab-völgyben élő *Gammarus fossarum*-mal azonosítani. Több száz példány megvizsgálásánál előkerült azonban 3 olyan példány, amelyen csak az egyik III. uropodiális láb fejlődött ilyen rendellenesen, míg annak párja a *Gammarus fossarum* normális nagyságát és sertézetét mutatta. Az itt élő példányok antennái is gyakran jóval rövidebbek, mint a tipikus *Gammarus fossarum*-nál.

SHELLENBERG (1942, 31–32. o.) szerint a *Gammarus fossarum* hegyvidéki patakokban és forrásokban honos, ahol a meder lehullott lombbal fedett. A Pécsely-pataokban talált *Gammarus fossarum* főelterjedési területei szintén a dombtelepükön lefolyó szakaszokra és fás területekre korlátozódik. A Bab-völgyből a lapályra kiérve a víz még ideig-óráig magával sodorja ezt a fajt, mely a lassúbb folyású vízben és a lombmentes szakasz megváltozott táplálkozási viszonyai mellett kedvezőtlen életkörülmények közé került. Száma erősen megcsappan és fellépnek a fent vázolt elkorcsosodás jelei.

Az Amphipodák parazitái

Olyan helyeken, ahol a víz letelező szarvasmarhák trágyájával szennyeződik, de O_2 -ben elég gazdag ahhoz, hogy benne a meglehetősen nagy oxigénigénnyel rendelkező *Carinogammarus triacanthus* megélhessen, az állatok csaknem 100%-ig fertőzöttek egy *Porospora*(?)-hoz tartozó Sporozoon-nal. A Gregarinákhoz hasonló apró állatok, kiszabadulva a gazdaállat testéből, a tárgylemezen csúszkálva, huzamosabb ideig életben maradnak. A fertőzött *Carinogammarus*-nak, úgy látszik, ártalmatlan élősdije, mert nem befolyásolja a gazdaállat szaporodását vagy nagyságát.

Ugyancsak a *Carinogammarus triacanthus*-ban élősködött egy apró, színtelen Nematoda, mely a Pécsely-pusztán (11) előtti szakaszban és a Szakadékvölgy (12–13) parti padkájáról előkerült *Carinogammarus* kopolytúlemezeinek kutikulája alatt élősködött. A Nematoda ritka és mindig csak egyesével került elő. A gazdaállatot általa látszólag semmi károsodás nem érte.

A legtömegesebb fertőzést okozott a *Polymorphus minutus* GOEZE nevű Acanthocephala narancsszínű lárva, mely a Pécsely-pataokban főképpen a *Gammarus fossarum* parazitája. A *Carinogammarus triacanthus*-ban csak ritkán található, legfeljebb 1–2 lárva, bár a fertőzött szakaszokban igen gyakran megtaláljuk benne a színtelen, már embrionálódott petéket, melyek azonban a *Carinogammarus*-ban csak ritkán fejlődtek a narancsszínű lárvaállapotig. Ez a körülmény annál meglepőbb, mert SCHEER szerint a *Carinogammarus roeselii* a *Polymorphus minutus* leggyakoribb közti gazdája (KOTLÁN, 1944, 368. o.).

Mégis már a Vászoly község forrásvidékén lévő libaúsztatóban is találunk egy-egy fertőzött *Carinogammarus*-t. A *Polymorphus* főelterjedési területe azonban megegyezik a Vászolyi ágban élő *Gammarus fossarum* főelterjedési területével. A Bab-völgy eliszaposodott szakaszában és a közvetlenül hozzá csatlakozó réti szakaszban élő *Gammarus fossarum* összes pél-

dányai fertőzöttek voltak. A 100%-os fertőzés oly nagymérvű, hogy nem volt ritka az a *Gammarus*, amelynek testében 20–24 *Polymorphus*-lárva is élt.

A Bab-völgyben észlelt nagyfokú fertőzés eleinte igen meglepő volt, mert abban a szakaszban teljesen hiányzott a *Polymorphus minutus* végső gazdája. Így jutottam arra a feltevésre, hogy a fertőzés forrását a patak felsőbb szakaszában, valószínűleg a Vászoly község forrásvidékén lévő libaúsztatóban kell keresni. Ez a forrásvidék számos erecskéjének vízgyűjtője, és vízesése, mely a patak medrébe vezeti a vizet, a Pécsely-patak Vászolyi-ágának tulajdonképpen kezdete. E feltevést alátámasztotta az a tény, hogy már a libaúsztatóban is találtam szórványosan egy-egy *Polymorphus*-lárával fertőzött *Carinogammarus*-t. Kérdéseimre a kútra járó asszonyok elmondották, hogy a fiatal kiskacsákat nem engedik a sédre, mert rövid időn belül véres hasmenés következtében elpusztulnak. Ezért csak idősebb korban engedik a szárnyasokat a vízre, amikor az a megerősödött szervezetre már nem jelent veszélyt. Sajnos, nem sikerült a rendelkezésre álló rövid idő alatt ilyen elpusztult kiskacsát szerezni és azt a feltételezett parazitára megvizsgálni. Feltehető, hogy a kiskacsák nem képesek megbirkózni a horgasfejű *Polymorphus* okozta bélsérülésekkel, esetleg toxikus anyagokkal, míg a felnőtt és ellenállóbb állat erősebb bélfalán már nem okoz halálos sérüléseket.

A betonzsilip (7) alatt és a Pécselyi-ágban és annak forrásvidékén a *Gammarus fossarum* nem volt fertőzve. Ezek a példányok különösen a Zádorkúti ágban hatalmasak voltak. Örvényesnél (18) ismét akadtak fertőzött példányok, a fertőzés azonban sohasem volt olyan gyakori és nagymérvű, mint a bab-völgyi szakaszban. Örvényesnél ugyanakkor a *Carinogammarus*-ban is felléptek a felsőbb szakaszban észlelt érett peték, amelyek azonban itt is csak kivételesen jutottak egy magasabb fejlődési állapotig.

A *Polymorphus minutus*, mely néha olyan járványszerűen fellépő nagyarányú fertőzést okoz, nem befolyásolja az állatok szaporodását, csupán a gazdaállat növekedését csökkenti a normálisnak kb. felére. Ha még figyelembe vesszük azt a körülményt, hogy 20–24 *Polymorphus*-lárva mekkora területet foglal el a felére csökkent nagyságú *Gammarus fossarum* testében, akkor bátran mondhatjuk, hogy a hasonló mértékben fertőzött példányok saját súlya a normálisnak kb. egyharmadára csökkent.

A fertőzés aránya évről évre változhat. A fent vázolt rendkívül nagyarányú fertőzést 1950-ben és 1951-ben észleltem. 1952-ben a járványszerű és a Bab-völgy összes példányaira kiterjedő fertőzés feltűnően gyengült. Sok volt köztük, kb. 20–30%, a nem fertőzött példány és a fertőzöttség maximuma nem haladta meg az 5–6 lárva egy-egy gazdaállaton belül. A gyengébb fertőzöttség következményeként a Bab-völgyben gyűjtött *Gammarus fossarum* nagyobb volt mint az előző esztendőben gyűjtött, erősen fertőzött példányok, de nem érték el a nemfertőzött területen élő fajtestvéreik méretét.

MANN szerint az Örvényesi patakban (Pécsely-patak) talált *Carinogammarus* mintegy 20%-ban volt fertőzve a *Polymorphus minutus*-sal. A fertőzött állatokban rendszerint egy, néha kettő, kivételesen pedig három vagy négy lárva talált. A Balatonban nem talált fertőzött példányokat.

JACZÓ 1942. IX. 15-én a Pécsely-patakban 5,5%-os fertőzést mutatott ki. Gazdaállatnak szintén a *Carinogammarus*-t említi. Mindkét kutató a

Pécsely-pataknak csak az Örvényes község és a Balatonba való torkolás közötti szakaszát vizsgálta, ahol a *Carinogammarus triacanthus* az uralkodó faj, közte azonban 0–20%-ig váltakozik a *Gammarus fossarum* számaránya. Nem tartom kizártnak, hogy a két szerző által megfigyelt fertőzött állatok zömét a *Carinogammarus* közé keveredő *Gammarus fossarum* képezte, melyet mint hegyvidéki patakok lakóját, a Balatonból egy esetben sem sikerült kimutatni.

A partmenti nádasban elvesző patakot nem sikerült a Balatonig követni és nem sikerült a nádas balatoni szegélyét sem az Amphipodáira megvizsgálni. A *Carinogammarus triacanthus* ezzel szemben évtizedeken keresztül uralta a Tihanyi félsziget partmenti faunáját és csak a legújabb esztendőkből adta át a helyét egy újabb jövevénynek, a *Dicerogammarus villosus* MART. egyik alfajának (PONYI, 1954). Nehéz most már utólag megállapítani, hogy ez a változás mikor és milyen ütemben ment végbe. 1951-ben csak két alkalmi gyűjtést végeztem Balatonfüreden és Balatonföldváron a hajóindulásra való várakozás közben, és a két üvegfiolát a feldolgozandó anyag közé helyeztem. PONYI JENŐ felfedezésétől indítva, vele együtt átnéztem a két gyűjtés anyagát és mindkettő *Dicerogammarus villosus*-nak bizonyult. 1930 óta számtalan esetben és sok helyen végzett gyűjtések alkalmával soha sem sikerült a Balatonban fertőzött *Carinogammarus*-t találnom.

Az Amphipodák epibiontái

Az Amphipodák testében élősködő parazitákon kívül igen nagy a testfelületükön élő teljesen ártalmatlan epizoonok száma. Az epizoonoknak ebből az együttélésből csupán az az előnyük származik, hogy a szabadon mozgó gazdaállaton ülve, passzív módon jutnak egyik helyről a másikra. Életigényeik alkalmazkodtak a gazdaállat életigényeihez. Ha az addigi környezetben kedvezőtlenekké válnak a viszonyok, a gazdaállat elhagyja ezt a helyet és kedvezőbb körülmények közé igyekszik jutni és előnyösebb viszonyok közé viszi az epizoonját is.

A *Synurella ambulans* testén soha sem sikerült epibiontákat kimutatni. A *Carinogammarus triacanthus*-on és *Gammarus fossarum*-on azonban gazdag epizoikus társulások éltek, melyek összesen 24 fajból, fajváltozatból, ill. formából tevődtek össze.

Az epizoikus Protozoonokat külön fejezetben tárgyaltuk (136. o.), itt csupán a *Mniobia magna* PLATE (det. VARGA L., Sopron) nevű Rotatoriáról szeretnék megemlékezni, amelyre protistológiai tanulmányaim során bukkantam. VARGA LAJOS szóbeli közlése szerint a *Mniobia magna* mint az *Asellus aquaticus* epibiontája ismeretes. A Pécsely-patakban, ahol az *Asellus* a legnagyobb ritkaságok közé tartozik, a *Mniobia magna* végig kíséri a Gammaridákat a forrásoktól a torkolatig és megfigyeléseim szerint a fejlődésük is az Amphipodákon megy végbe. Tömegesen megtaláltam a Gammaridák kopolyülemezeinek bazális részére ragasztott embriótartóit.

A *Mniobia magna*, úgylátszik, a *Dendrocometes paradoxus* STEIN nevű Suctorianának fő tápláléka. A *Dendrocometes* legszebb és leghatalmasabb példányait ott találtam, ahol a *Mniobia* is a legtömegesebben élt. A *Dendrocometes* testében hatalmas, szabálytalan alakú, élénksárgás rögöket észleltem, amelyeknek színe megegyezett a *Mniobia magna* testtartalmának színével.

A *Mniobia magna* nagy tömegénél fogva sem károsítja az általa ellepelt gazdaállatot és nem von el tőle hasznos táplálékot. Mozgásában sem akadályozza. Hasonlóan az epizoikus Peritrichákhoz és Chonotrichákhoz és általában a helyhez kötött életmódot folytató szervezetekhez, az *örvénylők* nagy csoportjába tartozik és erőteljes csillómozgásával örvénytölcsért képezve, kiszűri a vízből az apró szintelen Flagellatákat, Zoosporákat, baktériumokat és detrituszt vagy lelegeli a gazdaállat felületére tapadt mikroszervezeteket. Ilyenformán nagyban hozzájárul a gazdaállat közvetlen környezetét képező víz tisztításához és fokozott mértékben való kicserélődéséhez.

Összefoglalás

A Pécsely-patak Crustacea-faunája parazitáival és epibiontaival együtt a patak élővilágának egy különleges zárt egységét képezi. Vezéralakok a *Carinogammarus triacanthus* SCHÄFERNA és *Gammarus fossarum* KOCH, melyek azonban csak kivételesen élnek együtt két eltérő szakasz határán, egyébként pedig hol az egyik, hol a másik faj uralkodik szigetszerűen elkülönülő szakaszokban.

A *Gammarus fossarum*, mint hegyvidéki vagy dombvidéki patakok lakója, inkább a nagyobb lejtésű szakaszokban él. Főelterjedési területe főleg bükkfaerdős vagy más lombos fákkal beárnyékolt vidékekre esik, ahol a patak medrébe hullott lomb képezi fő táplálékát. Napsütötte, famentes, lapályos szakaszokban, mint pl. a Bab-völgy után következő réti szakaszban, a táplálkozási viszonyok is megváltoznak és az erősen megfoghatkozott *Gammarus fossarum* némely példányán az elkorcsosodás jelei tapasztalhatók. A Pécsely-patakot befogadó Balatonból eddig nem sikerült kimutatni.

A *Carinogammarus triacanthus* a *Gammarus fossarum*-mal szemben nagy tömegben élt a Balatonban is és csak legújabb esztendőben szorította ki új jövevényként a *Dicero gammarus villosus* MART. egyik új alfaja. A *Gammarus fossarum*-mal ellentétben kerüli az erdős szakaszokat és inkább a napsütötte nyílt területeket részesíti előnyben. Kivételt képezett a Szakadék-völgy sűrű gyertyánosán átfolyó szakasz, ahol a *Carinogammarus* volt túlsúlyban és a *Gammarus fossarum* maximálisan 10%-kal volt képviselve. Ebben a szakaszban azonban a sebes folyás miatt és megfelelő búvóhelyek hiányában általában kevés az Amphipoda és az itt lévő példányok inkább a felsőbb szakaszokból sodródtak ide.

A Vászolyi-ágban és a torkolathoz közelfekvő Örvényes község alatt fellép a *Polymorphus minutus* GOEZE nevű Acanthocephala, mely az irodalomban lefektetett adatok szerint főleg a *Carinogammarus roeselii* parazitája. A Pécsely-patakban ezzel szemben főleg a *Gammarus fossarum*-ot támadja meg, a *Carinogammarus*-ban pedig a gyakran kimutatott szintelen, embrionálódott peték csak kivételesen fejlődtek a narancsszínű lárvaállapotig.

A *Polymorphus minutus*-sal történő fertőzés forrása a Vászoly község forrásvidékén lévő libaúsztató, a fertőzés főelterjedési területe pedig a pár kilométerrel lejjebb lévő Bab-völgy, mely a *Gammarus fossarum* Vászolyi-ágának főelterjedési területe. A fertőzés itt 1950-ben és 1951-ben 100%-os, 1952-ben pedig 70–80%-os volt. Az előző két esztendőben a fertőzés mértéke példányonként maximálisan 20–24 lárva, 1952-ben pedig 5–6 lárva volt. A *Carinogammarus*-ban a vászolyi libaúsztatóban és Örvényesnél kivéte-

lesen legfeljebb 1–2 lárva élősködött. Az emberi településtől távoli Pécselyi-ág forrásvidékén és patakágakban nem fordult elő *Polymorphus*-sal fertőzött Gammarida. A *Gammarus fossarum* itt igen nagy és csontszínű, míg a Bab-völgyben talált fertőzött példányok alig félakkorák. Színük ott sötétbarna. Számukat nem befolyásolja a nagyarányú fertőzés, mert az összes albiotópok közül itt éltek a legnagyobb tömegben. Táplálékuk itt a patakmederben meggyűlt korhadó bükkfalevél. Úgy látszik, ennek köszönhetik sötét színüket.

Örvényes alatt újból fellép a fertőzés, mely azonban sokkal gyengébb, mint a Bab-völgyben. Gyűjtéseink idején a fertőzöttség kb. 0–10% között mozgott és kevés kivételtől eltekintve szintén a *Gammarus fossarum*-ra korlátozódott, melynek számaránya ebben a szakaszban 0–20% között ingadozott. Magában a Balatonban 1930 óta végzett számtalan gyűjtésem alkalmával soha sem sikerült *Polymorphus minutus*-sal fertőzött Gammaridát kimutatni.

IRODALOM

- BIRSTEIN, J. A. (1951): Asellota. *Fauna Sz. Sz. Sz. R. Nov. ser.* **47**, VIII. 5. Akad. Nauk, Moskva—Leningrad.
- DUDICH, E. (1927): Neue Krebstiere in der Fauna Ungarns. *Arch. Balat.* **1**, 343—387.
- DUDICH, E. (1931): Systematische und biologische Untersuchungen über die Kalkeinlagerungen des Crustaceenpanzers in polarisiertem Lichte. Stuttgart.
- DUDICH, E. (1950): Rákok — Crustacea. *Állathatározó.* 55—73. Budapest.
- JACZÓ, I. (1943): Parazitológiai jegyzetek II. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **15**, 128—130.
- KOTLÁN, S. (1944): Parasitologia. Budapest.
- MANN, H. (1941): Über das Vorkommen von *Polymorphus minutus* (Gze.) Acanth. in der Umgebung von Tihány. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **13**, 166—167.
- PONYI, J. (1954): Ökológiai és táplálkozásbiológiai vizsgálatok a Gammarusok köréből. *Állat. Közl.* i. litt.
- RYLOV, V. M. (1948): Cyclopida presznyi vod. *Fauna Sz. Sz. Sz. R. Nov. szer.* **35**, III. 3. Akad. Nauk, Moskva—Leningrad.
- SCHELLENBERG, A. (1942): Flohkrebsc oder Amphipoda. *Dahl's Tierwelt Deutschland* usw. **40**, T. IV. Jena.
- THIENEMANN, A. (1950): Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. *Die Binnengewässer.* **18**. Stuttgart.

A TUFÁSODÁS BIOLÓGIAI VONATKOZÁSAI

KOL ERZSÉBET és SEBESTYÉN OLGA

Patakunkat tufaképződés is jellemzi. Ebben a folyamatban abiotikus és biotikus tényezők játszanak szerepet. A biotikus eredetű tufa részben aktív mészkiválás eredménye, részben inkább pszeudoaktív tényezőkre vezethető vissza.

Számos Cyanophyta-faj képes a vízből meszet kiválasztani és kocsonyaburkában parányi mészkristályok alakjában felraktározni. A mészkristályok nagy tömege lassanként teljesen ellepi a telep belsejét. A sejtek, illetőleg fonalak ennek következtében elhalnak, a telep belseje megkövesedik, csak a legkülső rész marad életben. Ismeretes, hogy a kékalgák a hévforrások travertinó-képzésében fontos szerepet töltenek be.

A mészkiválás minden esetben a kocsonyaburokban történik, sohasem a sejtben. Azonban még nem ismerjük azt, hogy ez milyen kémiai-biológiai

folyamatok eredménye. Valószínűleg a kocsonyaburokban lejátszódó kolloid-kémiai folyamatok is szabályozzák. Az meg van állapítva, hogy a meszet az alga a vízből választja ki. Egyes esetekben, valószínűleg asszimiláció alkalmával, a széndioxid elvonása is fontos szerepet játszik, amikor a bikarbonát-ként oldott mészkarbonátként kiválik.

A mészkiválasztása és lerakása egyes kékalga-fajok jellemző sajátága. Nincsen azonban közvetlen összefüggésben a víz mésztartalmával. Néha kis mésztartalmú vizekben is nagymennyiségű mészkiválasztást találunk és viszont nagy mésztartalmú vizekben sokszor nincsen számottevő mészkiválasztás. Némely esetben az alga kocsonyaburkában élő meszet kiválasztó baktériumok játszanak közre. Sok esetben csak idősebb korban találunk a telep kocsonyaburkában mészkristályokat.

A Pécsely-pataokban kétféle alga-mészképződményt találunk: I. a) 1 mm—2 cm vastagságú mészbevonat, amely a meder kőzeteit, beton-építményeket, sőt növényi részeket is belep. Színe kékes-szürkétől egészen barnásig szokott váltakozni, az alगतársulás tagjainak összetétele és a megvilágítás foka szerint. Alkotói főként *Schizothrix fasciculata*, *Phormidium incrustatum*, *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo*, *Symploca luteo-viridis*. Ez a mészinkrusztáció végig kíséri a patakot szinte a Balatonig és sok helyen úgyszólván kibéleli a patak medrét.

b) Ugyanebbe a mészképződmény-típusba tartozik a Bikki-malom vízesésénél látható (II. tábla 2. kép) félgömbös kiképződésű barnás színű algavegetáció is, mely szintén meszes bekérgeződést alkot, de ez egészen puha, kocsonyás, barnás színű a felületén. Alkotásában főként *Schizothrix fasciculata*, *Phormidium incrustatum* és *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* vesznek részt.

II. Más típusú algák által létrehozott mészkőképződmény a *Vaucheria-tufa*. A *Vaucheria de Baryana* fonalai és oogoniuma felületére eleinte apró mészkristályok rakódnak, amelyek később nagy tömegben sima páncéllként borítják a növényt. Vízeséseknél (Bikki-malom, 2 gy. h.), sebesfolyású helyeken (Esküdt-malom, 1. gy. h.; betonzsilip, 6. gy. h.; nagy zsilip 7. gy. h.; Szakadék-völgy, 13. gy. h.; Örvényes, 18. gy. h.; továbbá Marhaitató 16. gy. h.) ilyen laza alगतufát találunk.

*

A pataki tufának, mint recens kőzetnek többrétű állati vonatkozása is van. Tömeg szerint elsősorban egy a *Rheotanytarsus* nembe tartozó fajra (*?rivulorum* KIEFFER) kell gondolnunk, melynek lárvája sebesen folyó szakaszokon szilárd alzatot, *Lype*-lakta »írott kövek« és más kövek oldalain, agyagpad szélén, zsilipek felületén, vízbelógó ágon, helyenként tömegesen él. 1951 IV. 18-án a Bab-völgyben mindenütt megtaláltuk, a völgy vége felé a legtömegesebben. A lárvák csövei az alzatot szolgáló kő felületén a folyással ellentett oldalon kb. 1/2 cm vastag réteget alkotnak, de előfordulnak ritkás állományok is, pl. tufás ágon. A cső merev, törékeny, szájadéka kerek, átmérője valamivel nagyobb, mint a hátsó nyílásé. A cső harántmetszete teljes kör. A csövek tehát nem hengerek, hanem csonka-kúppalászerűek. A csőnek nyele nincsen, közvetlenül rögzülve egyik részével megfekszi az alzatot, elülső részével arról a felületre nagyjából merőlegesen felemelkedik. Sűrűn lakott telepek 4—5 mm vastag egyenletes réteget alkotnak. Ritkább telepek csövei csaknem egész hosszában megfekszik az alzatot. A szájadékat 5. a csőnél

hosszabb, szintén elmeszesedett fonal (Kielfäden, THIENEMANN) fogja körül. Ezek a lakás hátsó végéről elinduló s azon végighúzódnó bordák szabad végei. Utóbbiak »környékén a *Rheotanytarsus*-álca háló-fonalakat feszít ki, mintegy vadászhalót épít, amelybe — mint reofil pataki rovarok hálóbja — összegyűl a plankton és detritusz ; ezt a zsákmányt az álca a hálóval együtt megeszi ; azután a borda mentén új, időleges háló készül« (PAVLOVSKIJ—LEPNEVA). A bordáknak tehát az állat táplálékszerzésében van jelentősége,* de emellett természetszerűleg merevítő hatása is van. Olyan csövek, melyek szájadéka fedett és csak a fedő közepén van igen kis nyílás, báblakások. A lárvák aránylag kistermetűek, színtelenek.

A *Rheotanytarsus*-tufa helyenként réteges szerkezetű, mely azáltal jön létre, hogy egy későbbi nemzedék régi telepre építette csöveit.

A lárvalakás merevségét, illetve méisztartalmát valószínűleg ugyanúgy nyeri, mint ahogyan az a *Lithotanytarsus*-ról ismeretes, vagyis mirigyváladékban lerakódott abiotikus kicsapódásról lenne szó (THIENEMANN 1924, 404. o.; 1929, 110. o.; 1943, 484—488. o.). A tufaképződésben a lárvának aktív szerepe tulajdonképpen nincsen, a tufa csak szerkezetét nyeri az állatteleptől. (THIENEMANN 1934, 488 o.)

A *Rheotanytarsus*-lárvák csöveinek merevségével kapcsolatban felmerül az a kérdés, hogy *Lype*-lárvák kanyargós járatai, melyek a legsebesebben folyó részek nagy köveinek felületén az alzathoz simulnak és ki vannak téve a sebesen folyó víz legerősebb dinamikus hatásának, miért maradnak puhák, lazák és hogy miért merevev a *Rheotanytarsus* csövei. Nem lehetetlen, hogy ebben a lárvák lélegzési folyamatával termelt széndioxidnak lehet valamelyes szerepe. Evvel kapcsolatban azt is érdemes megjegyezni, hogy a lakatlan *Lype*-járatok megkeményednek.

A *Rheotanytarsus*-telepek között más reofil, illetve polioxibiont szerkezetek is meghúzódnak, mint a Limoniidae család képviselői, *Metriocnemus* sp., *Orthocladius* sp.-lárvák, egyes fajok ott be is bábozódnak (*Orthocladius* sp., ?*Atherix* sp.). A tulajdonképpen eurioxibiont, de a patakban úgylátszik oxigénkedvelő *Philodina roseola*, mint a patakban sok helyütt, itt is tömegesen él (1950, VI. 27 ; 5. gy. h.).

A Pécsely-patakban korántsem áll elő oly tömegben a *Rheotanytarsus*-tufa, mint akár Stauropolban, akár Westfáliában. Valószínű, hogy ez több körülménynek tulajdonítható : 1. a *Rheotanytarsus* nem él óriás tömegben a Pécsely-patakban ; 2. a még lakott telepek is könnyen szétmorzsolódnak ; 3. a pataki tufaréteg általában nem vastag, úgylátszik idővel szétmorzsolódik és különböző nagyságrendű hordalék lesz belőle.

THIENEMANN szerint a *Rheotanytarsus* a Tanytarsus csoportnak egyetlen olyan génusza, melynek tagjai reobiontok. Sohasem fordulnak elő iszaptan, lakásuk kövekhez, mederfenékhez vagy vízínövényekhez van erősítve. Polioxibiont szerkezetek, de nem hideg sztenotermikusak. Forrásokban nem élnek, folyóvizek minden szakaszából ismeretesek.

A hozzáférhető irodalom szerint *Rheotanytarsus*-tufa mindeddig csupán Stauropol környékéről (BAJARUNAS 1921 ; THIENEMANN 1924, 1934) és Westfáliából (THIENEMANN 1934, 491. o.) ismeretes. (Az irodalomban az oroszországi az első adat, amely »Diptera-tufá«-ra vonatkozik.) A Tendipedinae alcsalád egy másik génuszhoz tartozó faja is alkotózetet (*Lithotanytarsus emarginatus* (GOETHGEBUER), THIENEMANN 1933, 1934).

* Hasonló táplálkozásmód más Tendipedida-lárváról is ismeretes (HARNISCH 1954 ; LEATHERS).

Rhyacophila-bábkamrák szintén gyakran beépítődnek az abiotikus tufába, annak térfogatát jelentősen növelve.

Különböző álcák testfelületén is találunk vékony tufabevonatot, gyakoriak ezek különböző tegzeslárvák fején és a torszelvények dorzális felületén. A Bikki-malom vízéséséből előkerült olyan *Pericoma* (Psychodidae) lárvá is, amely annyira el volt tufásodva, amint azt a FEUERBORNTól közölt rajz mutatja (FEUERBORN 1923; lásd még THIENEMANN 1934, 481. o.; BREHM 1930, 185. o.).

A patakban az algamész és az abiotikus tufa vékony kéregszerű folytonos bevonat; az állati eredetű rész (*Rheotanytarsus*, *Rhyacophila*) helyenként réteges, kistömegű csomókat, zárványokat alkot a pataki tufában.

A pataki tufának további állati és limnológiai vonatkozásai vannak. Vékony tufaréteggel bevont növényrészek töredékét, vagy csupán az ilyen keletkezésű (?) vékony tufalemezeket Limnophilidák tegez építésére használják fel. A patak egyes területein jellemzőek azok a *Halesus*-tegzek, melyek sötétbarna, korhadó növényi részekből és világosszürke, kb. ugyanolyan nagyságrendű tufalemezekéből állanak.

A Diptera-tufa oszlopos szerkezeténél fogva búvóhely csupasz lárvák számára, s a parányi üregek rendszere valószínűleg a vízhordta detritusz-táplálékot is visszatartja, illetve raktározza. A csövek közei azonban idővel tufával tömődnek be. A pataki életben a tufaképződésnek abban is van jelentősége, hogy rögzülő szervezetek számára alzatot szolgáltat. Széttöredezve kavicszerű hordalékot, üledéket képez. A pataki üledék biogén elemeit, legyen az pataki vagy idegen eredetű, szintén bevonja az ott képződő tufa (üres csiga- vagy kagylóhéjak, növényi magvak, stb.)

A PATAKI ÉLETMÓD SAJÁTSÁGAI. TÁPLÁLÉKFORGALOM. A PÉCSELY-PATAK FAUNÁJÁNAK ÖKOLÓGIAI JELLEMZÉSE

Mint az idevonatkozó, ma már bőséges irodalomból kitűnik, a folyóvizekben folyó élet tanulmányozása során megállapítást nyert az a tény, hogy a környezeti tényezők közül a víz dinamikai hatásának döntő jelentősége van a pataki élet különböző sajátosságainak kialakulásában. A víz folytonos áramlása nemcsak elsődlegesen, tehát mint mechanikai tényező hat, mert másodlagosan egyéb tényezők intenzitását is kedvezően alakítja (WELCH 367. o.; CARPENTER 136., 156. o.). Mindezek összekapcsolódásával jönnek létre a pataki élet jellemző környezeti körülményei. HUBAULD szerint folyóvizekben a hőmérséklet, az oldott tápsók, a magas O_2 -tartalom, továbbá a táplálék állandó szállítása kedvező körülményeket jelent az élővilág számára, nevezetesen a pataklakók ama csoportjaira nézve, melyek a legjellegzetesebbek. Ezek a reofil szervezetek. A folyóvíz lakói akkor használhatják ki ezeket az előnyöket, ha eredményesen tudják leküzdeni az áramlás mechanikai hátrányait. Minél inkább alkalmazkodik a pataklakó az áramlási viszonyokhoz, annál kedvezőbb körülmények között él. (GELJSKES 348. o. után). Ez azt jelenti, hogy a pataklakók számára az áramlás mechanikai hátrányának legyőzésében nyilvánuló alkalmazkodás teszi lehetővé a folyóvíz nyújtotta előnyök eredményes kihasználását.

Az alábbiakban a pataki életmód sajátosságai közül azokkal foglalkozunk, melyeket a Pécsely-patakon végzett vizsgálataink során úgy ismertünk

meg, mint amelyek a víz dinamikai viszonyaival szoros kapcsolatban állanak. Ezek a térfoglalás, evvel együtt a védelem és búvóhely kérdése és a táplálkozás. Csak érintjük a lélegzés néhány sajátosságát és az ivadék felneveléséről való gondoskodást.

Oly szervezetek, melyek nem tudnak megküzdeni a víz dinamikai hatásával, oly területekre szorítóznak, melyeken az áramlás lecsökken, esetleg el is marad. A sok oxigént igénylő szervezetek viszont a sellós-zuhatagos szakaszokat népesítik be, s mint alább látni fogjuk, különböző módon gyúrik le a víz fokozott mozgásának hátrányait. Bár csupán két szélsőséges ökológiai valenciájú csoportot hoztunk fel példának, már ebből is kitűnik az, hogy a pataki élővilág foltszerű elhelyezkedésének egyik főoka a víz dinamikai viszonyaiban keresendő.

A mozgó vizet lakó élőlények életmódjában a fentiek értelmében előtérbe kerül a védelem és búvóhely problémája s az alzat jelentősége. A szabad vizet lakók társulásainak, mint a plankton, neuszton, pleuszton, jelentősége alárendelt.

Valódi potamoplankton kialakulásához nincsenek meg a feltételek a gyors folyás és a patak rövidsége miatt (v. ö. BEHNING 1928, 35. o.). Mint egyik előző fejezetben láttuk, a torkolat közelében begyűjtött szesztonminta triptont és bentikus eredetű mikrobioszesztont (tychoplankton) tartalmazott. Ezek az elemek passzív úton (lesodrással) kerültek a víz folyó tömegébe. Nincs kizárva azonban az, hogy ha valamely szakaszon a folyás lelassított vagy éppen tesped a víz (mocsaras területek, felduzzasztott részek), ne alakuljon ki legalább ideiglenesen plankton sőt neuszton is. Ezek a szakaszok azonban, ha a patak területén vannak is, már nem folyó vízü szakaszok. Láttuk azt is, hogy kis terjedelmű területeken több helyen pleuszton alakul ki. E társulásnak, melyet FRIEDERICHS találón szupranektonnak nevez (GEIJSKES 270. o.; ILLIES 565. o.), már magasabb nagyságrendű mozgékony szervezetek a tagjai, melyeknek, hogy valamely területen megélhessenek, sokszor szemmel láthatóan meg kell küzdeniök a víz lesodró hatásával. A nekton szintén alárendelt jelentőségű, pataklakó halat egyet sem találtunk s a vízibogarak, melyek a víz tömegében szabadon kalandoznak, makrovegetációs területekre stb.-re szorítóznak.

A patakban, nyílt vízi társulások rovására, elsőrendű jelentőségű a bentosz. A pataklakók legtöbbször — faj és népesség szerint értve — valamilyen módon közvetlen vagy közvetve alzathoz kötött. A pataklakóknak az alzathoz való viszonya változatos. Alzatban bővelkedő albiotópok valósággal sűrítik a lakosságot. Nagy népességben élnek szeszilis és szemiszeszilis szervezetek, ez utóbbiak részben közvetlenül tapadnak az alzatra (Melusnida-lárva, *Herpobdella* stb.), részben lakóhelyük közvetítésével rögzülnek (*Rhyacophila*-báb, *Rheotanytarsus* lárvája, bábja, *Lype* stb.). A *Rhyacophila* és *Hydropsyche* bábkamrái és a *Lype*-járatok esetében is a rögzülés hatékonysága azzal is biztosítva van, hogy az alzathoz való tapadás nagy felületen történik. A *Rhyacophila* és *Hydropsyche* bábkamrái, valamint a *Rheotanytarsus*-telepek a köveknek a vízfolyás árnyékába eső felületén helyezkednek el. Jóllehet a *Lype*-lárva hosszú kanyargós csöveiben szabadon mozoghat, a rövid erős lábakon levő erős karmok retenciós berendezésnek tekinthetők (BREHM 77). Ilyen szervek a *Riolus* karmai, továbbá a *Hydropsyche*- és *Rhyacophila*-lárva ugyancsak erős karommal ellátott hatalmas toólábai is. A Rotatoriák csoportjában is változatos retenciós berendezéseket találunk (123. o.).

Lesodrás ellen a telep sűrűsége is védelem. A *Rheotanytarsus*-lárvák és bábok lakása, ha a település ritka, csaknem teljesen megfekszi az alzatot. Ha a telep sűrű, a csövek merőlegesen állanak, mert a bársonysűrűn lakott telepek egyes elemeinek védelmet nyújt a társulás ténye (helykihasználás, alkalmazkodás).

Alzat és búvóhely tekintetéből a patak életében a mohapárnák és algagyeppek jelentősége kiemelkedik. Ezek, szinte szivacsos-sejtes szerkezetüknél fogva, nemcsak alzatban bővelkednek, de mint búvóhely is elsőrendű fontosságúak, és a folyássebesség csökkentsége miatt vagilis szervezeteket is befogadnak. Feltűnő, hogy a moha- és moszattelepek lakói méret szempontjából bizonyos korlátozottságot mutatnak, még pataki viszonylatban is kicsinyek. Ezek az albiotópok valóságos gyűjtőhelyei Rotatoriáknak, kovamoszatoknak, továbbá Gammaridák és rovarlárvák legfiatalabb korosztályának. Mohapárnákban- és algagyeppekben helyenként bársonysűrű bevonatot alkotnak Bdelloida Rotatoriák (*Philodina roseola*). Fiatal *Rhyacophila*-lárvák itt vadásznak zsákmányukra. Már említettük, hogy a mohapárnák és moszatgyeppek mintegy kiszűrik és felhalmozzák a patak-hordta táplálékot, tehát nemcsak az élővilágot sűrítik, de azok számára táplálék-készletet is biztosítanak.

A pataki állatvilág egy másik, az előbbitől több tekintetben eltérő részlege üledékhez kötött, annak felületén kapaszkodik meg (*Halesus*), vagy abba többé-kevésbé beássa magát (*Pisidium*, Diptera-lárvák, Oligochaeták, *Sialis* stb.). Az üledék ilyenformán alzatot és búvóhelyet is nyújt, védelmet az elsodrás ellen, táplálékban (detritusz) sincs hiány. A patak üledékének benépesedése azonban — Gammaridáktól eltekintve — nem mondható gazdagnak sem faj, sem népesség szerint. Sűrű előfordulást kevés esetben jegyeztünk fel (iszapfaló (?) polioxibiont Tendipedida lárva, *Pisidium*).

Említettük, hogy a moha- és moszatállományokat benépesítő társulások makroszkopikus tagjai többnyire fiatal szervezetek (*Odagnia*, Gammarida, csupasz tegzés lárvák stb.). Ez részben azzal magyarázható, hogy az ilyen vegetáció a kedvezőtlen fényviszonyok következtében (zavaros víz) a felület közelében alakul ki, s a vízszint megváltozásával könnyen a víztükör fölé kerülhet. Így alkalmas oly fajok petéinek lerakására, ahol az imágó szárazföldi életmódot él, a fiatalok ellenben vízben nevelkednek.

A patakban oly rovarlárvák is élnek, melyek már bebábozódás céljából elhagyják a vizet, ilyen szemihidrokol rovarlárva pl. a *Sialis*. Arra is van példa, hogy a szárnyas imágó peterakás céljából behatol a vízbe (*Hydropsyche*; BADCOCK 1952). A patakban, mint látjuk, sok olyan állat él, mely életpályájának csak egy szakaszán tartózkodik a vízben. Ez más szóval azt jelenti, hogy a patak élővilága szorosabban kapcsolódik a környező szárazföld élővilágához, mint az állóvizeké. Ez is hozzájárul ahhoz, hogy a patak élővilágát függő társulásnak minősítsük.

Meghaladná e tanulmány kereteit, ha részletesen tárgyalnók azt, hogy a patak jellemző állatainak a nemzedékek megújulása milyen sajátosságokat mutat, noha a kirepülés szakaszosságának ismerete, illetőleg a rovarlárvák élettartama nem lehet közömbös ökológiai szempontból. Nem fejthetjük ki részleteiben azt sem, hogy a gázcsere lebonyolítására milyen speciális berendezések és módok vannak. Csak egy-két kikapott példát érintünk annak a változatosságnak megvilágítására, mely az O_2 -felvételben megnyilvánul. Tudjuk, hogy a patak vizében bőségesen van oldott oxigén, mely polioxibiont

szervezeteket is kielégít (*Halesus*, *Rheotanytarsus*, *Lype* stb.), de sok olyan lakója is van a folyó víznek, mely mégis a körlég levegőjét használja fel az oxigén-ellátás biztosítására. Tipikus példákat erre ugyancsak a rovarok körében találunk. Egyes vízbogarak (*Helmis*, *Hydraena* stb.) ventrális felületükön gázréteget hordoznak, és vízben oldott gázokból ozmosis útján bonyolítják le a gázcserét (170. o.). Gyakoriak az oly berendezések is, melyek a körlég levegőjének felvételére alkalmasak (*Nepa*, Liriopeidae, Limnobiidae, Psychodidae). Ez részben azzal magyarázható, hogy a rovarok úgyszólván napjainkban hatolnak be a hidroszférába és szervezetenként még nem alkalmazkodtak mindenben a vízi életmódhoz. A több csoportban gyakori tracheakopoltyúk mellett előfordulnak ún. vérkopoltyúk, melyek közvetítésével a felvett oxigén közvetlenül a vérbe kerül (csupasz tegzes lárvák, Tendipedidae KARNY 142, 201. o. stb.). Arra is van példa, hogy a már vízi életmódhoz alkalmazkodott rovar harmadlagosan újra alkalmazkodik a szárazföldi életmódhoz. Pl. az *Odagmia* (*Simulium*)-báb lélegző-szarvacskái úgy vannak berendezve, hogy mind a vízből, mind az atmoszférából biztosíthatják az oxigén-ellátást, tehát nincs a szervezetnek ártalmára az sem, ha a vízszint változásának következtében a víztükör fölé kerül. (BREHM 76. o.) (Hasonló kedvezőtlen körülményekhez való alkalmazkodás a Bdelloida Rotatoriák ismert anabiozisa. VARGA L. részben éppen ezzel magyarázza azt, hogy ez a csoport gazdagon van képviselve mind fajban, mind népeességben a pataki faunában.)

Táplálék tekintetében nincs nagy változatosság patakunkban. A gazdag mikrovegetáció, csak helyenként gyakori mohák és a mocsári nagytermetű növények elsődleges pataki eredetű táplálékforrásként tekinthetők. A legjellegzetesebb pataki formák között találunk algaevókat. Pl. a sellős szakaszokon élő *Lype*-lárvák hosszú járataik védelme alatt a sziklák vagy más merev alzat algatufájának felületén letelepednek, úgy látszik hasonlóan a *Tinodes* táplálkozásához (SCHULZE 36., 98. o.). Bélesatornájuk gazdag anorganikus mésztartalma evvel magyarázható. Algaevó a higropetrikus *Elliptera*-lárva is, s Dryopidák és Hydrophilidák, valamint Ciliáták és Rotatoriák között is vannak algával táplálkozó formák. A szesztonszűrők (*Odagmia*-lárva, *Rheotanytarsus*) bekebelezett táplálékának gyakori alkotó eleme kovamoszat. Ez összhangban van azzal, hogy a víz szállította formált elemek egyik leggyakoribb biotikus alkotórésze kovamoszat.

A legbőségesebb táplálékforrás a növényi törmelék, mely, mint már több ízben említettük, igen nagy részben nem pataki termék. A környező lombos erdőből bekerült lomblevelek felaprózódása, bizonyára az áramlás gyorsasága és a minduntalan szilárd felületbe való ütköződés eredményeképpen, eléggé hathatós, mutatja ezt a vízszállította törmelék nagyságrendjének meglehetősen alacsony volta (117. o.). Így alkalmas örvénylő és ülepítő mikroszervezetek (Ciliáták, Rotatoriák) továbbá makroszkopikus, de még mindig alacsony nagyságrendű pataklakók táplálására. A vízhozta diffúztáplálék sűrítésére alkalmas gyűjtő berendezésük van egyeseknek, ilyen pl. a *Rheotanytarsus* magaszotte hálója, vagy az *Odagmia* legyezőszerű szűrőkészüléke. Egyes albiotópok szerkezetüknél fogva visszatartják a vízszállította elemeket (moha-moszatállományok) és ez a táplálék bőség magyarázza — az alzatban való bővelkedés mellett — mohapárnák és moszatgyepek sűrű benépesedését. A vízhozta táplálék összetétele vegyes: növényi törmelék mellett kovamoszatokat s más bentikus növényi- és állati elemeket tartalmaz, legnagyobb valószínűséggel baktériumokat is. A legtöbb Protozoa — STILLER J.

szerint — örvényléssel szerzi detrituszból és baktériumokból álló táplálékát. Ezek a mikroelemek szerepelhetnek a sodró-ülepítő kerekcsférgek táplálkozásában is.

A patak legnagyobb népességben élő lakói, a Gammaridák főként az allochton detrituszt gyűjtik össze, vagy a korhadó levelek parenchymáját rágják (150. o.). A törpekapoly nagyságrendjének megfelelő törmelékből, tychoplanktikus ávjából élhet. Az ugyancsak üledéklakó Diptera-lárvák között iszapfalók is vannak. Iszapfaló a *Corixa* is (KARNY 78. o.).

Az áramlászordta kis nagyságrendű diffúz táplálék bőségével van kapcsolatban az a körülmény, hogy a patakban sok az apróságfaló szervezet, mely szűrővel, örvényléssel, keresgéeléssel stb. szerzi legtöbbször vegyes táplálékát.

A patakban aránylag kevés a ragadozó, mind faj, mind népesség tekintetében. VARGA L. megállapította, hogy a *kerekcsférgek* nagyon változatos csoportjában is alig van olyan, mely rabló életmódot folytat (123. o.). Nem lehetetlen, hogy a ragadozók gyér száma nemcsak abból adódik, hogy a patak általában nem sűrűn lakott, hanem abból is, hogy a ragadozó nem kalandozhat szabadon zsákmánya után, mert védekeznie kell a lesodrás ellen. Szabad mozgás legfeljebb az üledékrészecskék között lehetséges (*Sialis*), vagy mikro- és makrovegetációs állományokban (*Rhyacophila*, *Nepa* stb.). Említést érdemel az, hogy a pleuszton tagjai jóformán csak ragadozó rovarokból tevődnek össze, zsákmányuk azonban nagyrészt idegen eredetű. A ragadozó örvényférgek népessége igen csekélynek látszik. Ez a körülmény kihatással lehet más, áldozatul szolgáló fajok népességének kialakulására. STILLER J. felfogása szerint a Gammaridák nagy népessége nemcsak a nekik alkalmas táplálék bőségével, de a belőlük táplálkozó hármashéjú örvényférgek alacsony népességével is magyarázható (149. o.).

Táplálkozás tekintetéből a mikro- és makrovegetációs állományokat benépesítő társulás között találjuk a legnagyobb változatosságot: a tagok között növényevők, detritusz-, illetve apróságfalók, ragadozók vannak és természetesen paraziták is lehetnek. A kövi faunában e tekintetből már kevés a változatosság, mert kiesnek a növényevők. Hangsúlyozni kell azt is, hogy a köves medret benépesítő élővilág egyrésze életpályájának oly szakaszát tilti kőhöz rögzülve, melyben táplálékfelvételre nincs szükség (bábállapot). Egyhangú az élet az üledékben is, ahol szintén csak apróság- és iszapfalás, valamint ragadozó életmód lehetséges.

Mindebből az következik, hogy a patak albiotópjait benépesítő társulások nem valódi életközösségek. A társulások szerkezete laza, a tagok inkább csak egymás mellett élnek, alig vannak egymásra utalva. Az életközösség (*biocönózis*) FRIEDERICHS-féle kritériumát a pataki társulások közül talán leginkább a moha-moszatpárnák élővilága közelíti meg ideig-óráig, a környezeti körülmények optimális kialakulása idején. Az üledék bentoszána szerkezete és üzeme egyszerű, de állandóbb jellegű. A pataki életben konkurrenciája jóformán csak a hely elfoglalásában van. A szerves állományok olyan megújulása, körforgása, amilyen pl. állóvizekből ismeretes, a pataki életben nem valósulhat meg.

A fentiekből az is kitűnik, hogy a patak mint biotóp nem független a környéktől és élővilága sem önellátó. Különösen kifejezett a táplálék tekintetéből való függés. Már utaltunk arra, hogy oxigén-ellátás és szaporodás tekintetéből is többrétű közvetlen kapcsolat létesül a patak és környéke

között. Ezek is hozzájárulnak ahhoz, hogy a patak élővilágát függő társulásnak minősítsük.

* * *

A patak állatait jellemzi a kistermetűség. A rovarvilágból a *Cybister*-lárva és *Nepa* a legnagyobbak közé tartoznak. A nagy népségben élő pataklakók mind kicsinyek, mikroszkopikusak (epizoikus Peritrichák, kerekcséregék), csupán néhány mm-sek (*Odagnia*, *Rheotanytarsus*, *Lype*, *Pisidium* stb.), gyakori az ezután következő 1–2 cm-es nagyságrend is (Gammaridák, tegzesek stb.). A Lumbriculidák, lópióca és a rák a legnagyobb szervezetek közé tartoznak.

Patakunkban a torrentikol életmódhoz való alkalmazkodásnak szép példáit ismertük meg. A legsebesebb folyású szakaszokon élő *Rheotanytarsus*, *Lype*- és *Riolus*-fajok a Pécsely-patak legjellemzőbb lakóinak minősíthetők. Láttuk, hogy a Rotatoriák legtöbb faja zuhogó-sellós vízből került elő (122. o.). Utaltunk azonban ismételen arra is, hogy a Pécsely-patak állatvilágából több olyan forma hiányzik, melyeket, STEINMANN óta, mint a torrentikol életmódhoz való alkalmazkodás klasszikus formáit ismertük. Nem találtuk meg mintáinkban a Blepharoceridák képviselőit, melyek lapítottságukkal és sajátos retenciós berendezésükkel tűnnek ki. Nem került elő a lapostegző *Thremma* és *Ancylus fluviatilis* sem. Hiányzanak a Goërine-család tagjai is, melyek tegze külső oldalszárnyakkal szélesített.

A *Liponeura* (Blepharoceridae) elmaradását a patak vizének magas mésztartalmával lehet összefüggésbe hozni (GEIJSKES; ILLIES 545. o.). A sapkacsiga elmaradása inkább avval magyarázható, hogy az erős tufásodás miatt a kövek felülete stb. érdes (GEIJSKES 364. o.), tehát másodlagosan ez is a víz mésztartalmával kapcsolatos. A *Riolus subviolaceus* és *R. cupreus* valószínűleg mészkedvelő szervezetek (GEIJSKES 365. o.; SCHULZE 40. 8. o.), éppen úgy mint a *Rheotanytarsus* is (GEIJSKES 290. o.). Mindezek patakunkban is előfordulnak.

A földrajzi elterjedéssel nem foglalkoztunk, a faunát ebből a szempontból nem elemeztük, de a táblázatokból kitűnik, hogy a pataki faunának vannak olyan tagjai, melyek hegyvidékekre jellemzők. Feltűnő, hogy a hegyi patakokat különösen jellemző hármashéjú örvényféreg népsége ebben a patakban igen alacsonyak látszik.

A reofiliával együttjár a magas oxigén-igény. Patakunkat azonban nemcsak ilyen, mondhatnók tipikus pataki állatok lakják, hanem tágas ökológiai valenciájú, széltében előforduló szervezetek, valamint — az erre alkalmas albiotópokban — lenitikus formák is. Hogy az állatvilág eloszlása nem egyenletes, hanem foltszerű, ismételen említettük.

Ha össze akarjuk hasonlítani patakunkat már jól ismert folyóvizekkel, elővehetünk pl. különböző helyekről származó faunalistákat. E tekintetben azonban nehézséget jelent az, hogy pl. legjobban feldolgozott csoportjaink (epizoikus Peritricha, Rotatoria, Gastrotricha) hasonló beható feldolgozására nem találunk példát. Viszont a mi tanulmányunkból hiányzik oly csoportok feldolgozása, melyek között tipikus pataklakók vannak (víziatkák, kérészek és álkérészek, fonalféreg, kagylósrákok). De ettől eltekintve is, a faunalistáknál sokkal többetmondó körülményekre kell tekintettel lennünk, mint pl. az élővilág és környezeti körülmények többrétű kapcsolata, a pataki életmódhoz

való alkalmazkodás különböző megnyilvánulása s a pataki fauna sajátos rendszertani felépítése.

Ha áttekintjük a nevezetesebb idevonatkozó irodalmat, meg lehet állapítani, hogy a Pécsely-patak több olyan jellemvonást tüntet fel, mely a közép-hegység gyorsfolyású hegyipatakjait jellemzi (GEIJSKES; NIETZKE 61—64. o.; SCHULZE (36), 94. o.). A mikrovegetáció tanulmányozásának során KOL ERZSÉBET már megállapíthatta azt, hogy ebből a szempontból a Pécsely-patak algavegetációja a Magyar-Középhegység más patakjainak algavegetációjához hasonló. Állattani szempontból még csupán a kezdetén vagyunk annak, hogy a Magyar-Középhegység patakjainak faunáját megismerhessük. Itt is ki kell emelnünk, hogy lapályos szakaszok közbeiktatása nem változtatja meg patakunknak a középhegységek gyorsfolyású hegyipatakjaira emlékeztető jellegét. Ugyanis, ha az esés újra nő, a vízsebesség növekszik, lapályos helyeken (zsilipek) újra megjelennek az erdős völgyek sellős szakaszainak jellemző állatai. Ugyanezt állapította meg HARNISCH az Odera lapályos szakaszain, oly részeken, ahol a meder összeszűkül (BREHM 81. o.).

Szovjet kutatók megállapították újabb kvantitatív vizsgálataik során, hogy a folyóvízi bentosz, mint biocönózis, mély és sekély területek bentoszáinak komplexumából tevődik össze, s az ellentétes jellegű és benépesedési területek együvértartozását a víz mozgása biztosítja. (LASTOCHKIN 1943.). Ezt a megállapítást vonatkoztathatjuk a Balaton-felvidéknek most tanulmányozott kicsiny patakjára is: különböző jellegű és benépesedési területek mozaik-szerű együvértartozásában rejlik a pataki élet egysége (v. ö. THIENEMANN 1911—12, 2. o.).

Manapság mindinkább előtérbe kerül a folyóvizek életének kutatása. Az eredményekből kitűnik, hogy a folyóvizek élete több lényeges sajáttságban eltér az állóvizekétől (környezeti viszonyok, benépesedés, életmód, táplálék-forgalom, oxigén-ellátás, a nemzedékek váltakozását befolyásoló körülmények, lélegzési módok stb.). Termelésbiológiai szempontból különösen éles a különbség. Ez vezette LASTOCHKIN szovjet kutatót arra a felfogásra, hogy a folyóvizek specifikus arculata annyira különbözik az állóvizekétől, hogy noha bizonyos pontokon hasonlóság mutatkozik, jogosult lehet a folyóvizekre önálló tudomány kidolgozása. Álló- és folyóvizek között több tényező tekintetéből a különbség már olyan fokú, hogy a mennyiség minőségbe csap át.

A PATAK ÉS AZ EMBER KAPCSOLATA

A Pécsely-patak forrásokban gazdag vidéke már a legrégebb időkben felhívta az ember figyelmét a településre. Vászoly kisközség, a patak délnyugati ágának forrásvidékén, VÁZUL (helyes olvasással VÁSZOLY) ÁRPÁD-házi herceg nevét őrzi, akinek valószínűleg birtokai voltak ezen a vidéken. (LUKÁCS K. in litt.) A patak mentén ma három község terül el: Vászoly, Pécsely (Nagypécsely és Nemespécsely egyesítése) és — a torkolat közelében — Örvényes.

A patak útjában malmokat hajt. Ma a Pécselyi-ágon két, a Vászolyi-ágon és az egyesült szakaszon öt-öt malom van. Ezek nincsenek mind üzemben. Néhány villanyerőre is be van rendezve, hogy a nyári aszály idején is örölhessen. 1949 nyarán az alsó szakasz malmai közül csak ezek működtek. A malmok legtöbbje nem a községben van, hanem attól jókora távolságra.

A malmok létesítésével az ember megváltoztatta a patak eredeti hidrográfiai viszonyait. A vízrajzi kihatás régebben még nagyobb lehetett.

LUKÁCS KÁROLY szóbeli közléséből (1954) tudjuk, hogy »bizonyosra vehető«, hogy a Pécsely-patakon is, éppen úgy mint a Zalán, Sión és patakjaikon «az Árpádok kora óta dolgoztak malmok, ezek duzzasztógátjai réteket, kenderföldeket öntöztek, a nádas patakpart és ártere tetőfedésre alkalmas nádat is bőven termelt». Az idevonatkozó szakirodalomból és forrásmunkákból kitűnik az is, »hogy a 'molnárok mind a maguk malmára hajtották a vizet', elgátolták a folyómedret, halastavakat, kenderáztatókat csináltak és főokozói voltak, csakúgy a Sió, mint a Zala elberkesedésének is. Ingólápokát és bór-gátakat hoztak létre ezek a medergátolások, ahogy BÉL MÁTYÁS is leírja Veszprém m. Notitiájában. »A malomjog egyike volt a földesúri parti birtokkal járó számos vízjognak; ilyenek a halászati. rév-, vám-, nádlási, kender-áztatási, öntözési jog. Ez utóbbi persze sokszor csinált nagyobb kárt, mint hasznot, s végeredményben elmocsarosította az egész folyó- és patak völgyet.« (L. még LUKÁCS K. 1943, 1951.; PAIS L. 1942.)

A lakosság nemcsak zöldséges kertjeit, de rétjeit és legelőit a patak vizével öntözi primitív zsiliprendszer útján ma is. Bizonyára ezzel van összefüggésben az, hogy a lapályos szakaszok árokszerű medreit karbantartják, tisztogatják. A végső árkok csupán egy-egy lapos kővel vannak elzárva. A lakosságnak vízjoga van, s az öntözés alatt a gazda a helyszínen tartózkodik.

A malmok környékén, a molnár háztájának, gazdaságának behatásától eltekintve, a patak élővilága észrevehetőleg nem különbözik a lakatlan területeken átfolyó szakaszokétól. A patak vizét sehol sem használja a lakosság ivásra, a vidék gazdag forrásokban, kutak is vannak. De sajnos, sehol sem tapasztalhattuk azt, hogy a forrásokat és környéküket kellő módon tisztán tartanák. Pl. a vászolyi fedett-forrás kőfoglalata, mely régi lehet, rossz állapotban van, bőséges lehetőséget nyújtva szennyeződésre. Örvényesen a KIRÁLY-malom területén 1951—1953-ban hatalmas trágyadomb oldalát mosta a patak. Szennyeződés történik a legelésző háziállatok itatása és a patakon való forgalom közben is.

KOL ERZSÉBET a forrásokból több β -mezoszaprob alga jelenlétét mutatta ki (90. o.). Az Örvényes falu feletti lapályon szétterülő szakasz, az ún. Marhaitató (16. gy. h.) középső részein alig mutatja szennyeződés nyomait, a víz gyors lefolyása következtében, viszont az elmocsarosodó széleken már organikus szennyeződés bioindikátorait jegyezte fel STILLER JOLÁN. (*Paramacium caudatum*, *Carchesium polypinum*.) Oly források közvetlen közelében is találunk poliszaprob szervezeteket, melyek vízszolgáltatása bőséges, ugyanis a víz sodra itt sem mossa át a forrásmedence széleit (Zádor-kút, *Eristalis* sp. lárva; 132. o.). A gyors lefolyás miatt a pataknak a községeken átfolyó szakaszai — a flórából és faunából megítélve — nem mutatkoznak különösen szennyezettnek.

A »kulturális« hatás egyéb megnyilvánulásai közül még ki kell emelnünk az úszó háziszárnyasok jelenlétét valamennyi faluban. A naphosszat vízben tartózkodó kacsák tulajdonképpen beletartoznak az illető szakasz élővilágába. Felfalják a kínálkozó vízieredetű táplálékot, trágyázzák a vizet és e kétféle beavatkozással lehetővé teszik oly belső paraziták (*Polymorphus minutus*) életlehetőségeinek megvalósulását, melyek életkörüben az első gazda a patakban nagy népességben élő Gammarida, a közti gazda pedig vízimadár. (V. ö. JACZÓ, MANN.) STILLER J. vizsgálatai kiderítették, hogy a pataki Amphipodák

csak a települések közelében fertőzöttek ezzel az Acanthocephalával, s hogy a fálusi lakosság óvja a fiatal szárnyast a víztől, mert az belepusztul a pataki táplálkozásba, viszont a kifejlett szárnyasnak nem árt ez meg. (V. ö. 152. o.) A *Polymorphus*-*Gammarida*-házikacsa-összefüggés helyi vonatkozásban még nincsen tudományosan kivizsgálva. A szárnyasok ürülékében kellene keresni a fejlődő betokozódott férget. A mételeykört terjesztő *Galba turncatula* tudóscsiga a patakban is él, de csekély népséggben. Mégis e csigának a Balaton környékén való gyakori előfordulása figyelmet érdemel (HORVÁTH A. in litt.).

Az *Odagmia (Simulium)*-lárvájának tömeges előfordulásával kapcsolatban egy éppen legeltető gazdától kérdezősködtünk arra vonatkozólag, hogy vajjon ez a kistermetű púposszúnyog bántja-e a vidéken a marhákat? Kérdésünkre nemmel felelt. »E tagadó válaszból« — ZILÁHI-SEBESS GÉZA szerint — »még nem következtethetünk semmit. Az Alduna-környéki területektől, ahol a valódi kolumbácsi légy él, eltekintve, ezek az állatok nálunk nem szoktak tömegesen támadni, s ezért, továbbá apró termetük miatt a parasztság nem is ismeri ezeket. Eppen olyan légynek tartja, mint a többbit, amely az állatait megszállja és támadja. Jelenlétük, még szakembereknek is, főleg a lovak viselkedésénél tűnik fel, amelyek a Simuliidák támadásakor orrtájékukat sajátságos gyors mozdulatokkal jobbra-balra rázzák. Ezt a mozdulatot a lovak ritkán használják s a parasztnak fel sem tűnik, viszont SZILÁDY a huszas években éppen ezen az alapon vette észre, hogy a Nyírségben is található ez az állatok; fogott is belőlük és fejlődési helyeiket is megtalálta. A szakember tehát valószínűleg Vászoly környékén is hamarosan észrevénné a szóban levő állatot támadás közben. Az *Odagmia ornata*val kapcsolatban egyébként a PAVLOVSKIJ — LEPNEVA-féle munka, továbbá RUBCÓV közleményei is megállapították, hogy támadásaik következtében borjak és csikók pusztulnak el. Szerintük e rovarok támadása idején emberek és állatok egyaránt megváltoztatják napi tevékenységüket, csak hogy biztos védelmet találjanak ellenük.« (ZILÁHI-SEBESS G. in litt. 1954) (l. még 131. o.) Az *Odagmia ornata* lárvájának nagy pataki népsége miatt érdemes lenne e vidéken ebből a szempontból is adatokat gyűjteni.

Halászati vonatkozásokat l. 135. oldalon.

A PATAK ÉS A BALATON KAPCSOLATA

Mint tanulmányunk bevezető fejezetében kifejtettük, a Balatonba ömlő vizek fiziográfiai és biológiai vizsgálata során arra a kérdésre igyekszünk feleletet adni, hogy miben áll a befogadó tó és a beömlő vizek limnobiológiai kapcsolata, illetőleg hogy a beömlő vizek hogyan járulnak hozzá a Balaton limnobiológiai jellegének kialakulásához. A kapcsolat természetesen kölcsönös és a beömlő vizek szempontjából balatoni hatásról is beszélhetünk. A célszerűen begyűjtött adatok kiértékelésével mindezek a kérdések szóba kerülnek majd.

Első lépésünk az volt, hogy képet alkossunk magunknak a Pécsely-patak fiziográfiai és ökológiai viszonyairól, miután a Balaton limnobiológiai viszonyai nagy vonásokban ismertnek tekinthetők.

A biológiai hatás megvizsgálása nem könnyű feladat, mert a Pécsely-patak nádason keresztül folyva ömlik a Balatonba.

A biológiai hatás vizsgálata történhet többféle úton. Florisztikai, faunisztikai alapon kimutathatunk közös elemeket, s megvonhatjuk azok

elterjedésének határait, s így betekintést nyerhetünk a be- és felhatolás, terjeszkedés mértékére. De történhet trofikus szempontból is, úgy értve ezt, hogy a kérdést a következőképpen tesszük fel: mennyi és milyen tápláló anyagokat szállít a patak vize a Balatonba? (só, élő szervezetek, szerves törmelék). Kérdés az is, hogy ennek a Balaton szempontjából idegen eredetű tápláléknak minősége és mennyisége hogyan alakul a különböző évszakokban, a vízállás változásával stb.

A pataki és tavi flóra és fauna kölcsönös hatásának kimutatása nem könnyű feladat. A balatoni nádas környezeti viszonyai, élővilága nagy vonásokban ismertnek vehető. (ENTZ—SEBESTYÉN 1940, 86—96. o.; 1946, 322—331. o.) Részleteiben is tanulmányozva van az északi part nádasa, különösen a nád-szálak bevonata (MESCHKAT), s ide sorolható CHOLNOKY BÉLÁNAK 1929-ben megjelent munkája a nád-szálak epifitikus Bacilliarophyta-vegetációjáról. Nincsenek azonban vizsgálatok oly nádasról, melyen keresztül folyik egy a középhegységekre jellemző gyorsfolyású patak vize. A torkolat mocsaras jellege miatt talán legkönnyebben lehetne ebből a szempontból az üledék bentoszáti vizsgálat alá venni. Oly fenéklakókra, mint a *Tendipedida*-lárvák, a *Pisidium*-vagy *Sialis*-lárvára vonatkozó adatok gyűjtésével és ebből a szempontból való kiértékeléssel már némi bepillantást nyerhetünk a feltett kérdésbe.

Különösen időszerűek volnának az Amphipodák elterjedésére vonatkozó minőségi és mennyiségi vizsgálatok. Ugyanis a *Carinogammarus roeseli*, melyet évtizedeken át úgy ismertünk, mint a Balatonban és a Pécsely-patakban egyaránt előforduló fajt, ma már nem találjuk meg tavunkban, míg a patakban ma is közönséges. A Balaton Amphipoda-faunájában az utóbbi évtizedek alatt több jelentős változás történt. A *Corophium curvispinum* f. *devium* behatolása és hirtelen elterjedése a harmincas évek elejére tehető, a *Dicerogammarus* térhódítása észrevétlenül ment végbe, egyelőre még csak annyit állapíthatunk meg, hogy már 1951 előtt. Úgy látszik, hogy a *Carinogammarus*nak a tó területéről való teljes visszahúzódása és a *Dicerogammarus* térhódítása összefüggő jelenség. A patakban, még a torkolatban sem találtunk vizsgálataink folyamán *Corophium*ot sem *Dicerogammarus*ot, de a nádast érdemes lenne ebből a szempontból tüzetesen átvizsgálni. Az Amphipodáknak *Polymorphus*sal való fertőzöttsége gyakori jelenség a patakban, a tóból ez nincs feljegyezve. Érdemes lenne nyomon követni az 1950-ben mesterségesen betelepített *Limnomysis* esetleges felhatolását is, mely hasítottlábú rák a Balaton nádasában, hínárosaiban ma már szelvében elterjedt és nagy népségben él.

A Pécsely-patak jellegzetes reofil formáit eróziós parton kereshetjük. A torkolat közelében ilyen jellegű part nincs és távolabbi területekre kell mennünk. Evvel kapcsolatban szem előtt kell tartanunk azt, hogy a Balaton eróziós köves partjainak és patakunknak környezeti viszonyaiban bizonyos hasonlóság áll fenn, a vízdinamika, O_2 -bőség, átszellőzöttség, kicserélődés, alzatban való bővelkedés, stb. tekintetében. A Balaton-víz Ca-tartalma azonban alacsonyabb és nagy a különbség a hőmérsékleti viszonyokban. Szem előtt kell tartanunk azt is, hogy a Balatonban, mind eróziós partokon, mind a fenéken folyóvizekre jellemző szervezetek is élnek, így pl. tavunk nagy népségben élő csigája, a *Lithoglyphus naticoides*, tulajdonképpen folyóvízi forma. A *Bangia atropurpurea* vörösmoszat is folyó vizekben otthonos, de időnként dús telepekben él tavunkban. A *Lithax obscurus* HAG. és a *Rhyacophila aruitanica* McLACH folyóvízi tegzesek a Balaton faunájának is tagjai (BOGA L.).

A Pécsely-patak és a Balaton közti kölcsönös hatás kimutatását florisztikai-faunisztikai alapon még csak elkezdettük azzal, hogy egyes csoportok ismertetése keretében megjelöltük a mindkét víztárolóban előforduló közös fajokat.

A trofikus hatás kimutatásához is még csak néhány mintát gyűjtöttünk. Egyelőre tájékoztató vizsgálatokkal igyekeztünk megközelíteni a kérdést, de ebben a részletben még csak a módszer kidolgozásánál vagyunk. A folyóvíz szállította formált anyag minőségi és mennyiségi viszonyait oly mintákon szándékozunk megvizsgálni, melyeket külön e célra tervezett lerögzíthető hálóval gyűjtöttünk (SEBESTYÉN 1951). Ebben a részletmunkában azt keressük, hogy a patak bizonyos keresztmetszetén bizonyos időben mennyi formált részecske szűrhető ki egy bizonyos nagyságrendű hálóval, és hogy ennek összetétele milyen. Van-e e tekintetben évszaki és területi különbség? (v. ö. 115. o.)

A tápláló sók mennyisége, általában a fiziográfiai vonalon mutatkozó kölcsönös hatás vizsgálata folyamatban van és sok tekintetben előtte jár a biológiai vizsgálatoknak.

ÖSSZEFOGLALÁS

1. A Balatonba ömlő vizek hidrográfiai viszonyai csak nagy vonásokban ismeretesek. A biológiai adat kevés és szétszórta. A Balaton ÉNY-i partján, Örvényes falu közelében a tóba torkolló Pécsely-patakot 6 tagú munkaközösség tanulmányozta abból a célból, hogy a patak fiziográfiai és biológiai viszonyairól képet alkothassunk és megvizsgáljuk azt, hogy miben áll e mellékvíz és a Balaton kölcsönös kapcsolata. Távolabbi elgondolásunk az, hogyha a folyamatban levő fiziográfiai természetű előtanulmányok alapján a Balatonba ömlő vizeket típus szerint csoportosíthatjuk, e típusok képviselőinek tanulmányozásával betekinthetünk nyerhetünk abba, hogy a befolyó vizek hogyan járulnak hozzá a Balaton limnobiológiai jellegének kialakulásához. Egyúttal e vizek halgazdasági jelentőségére is támpontot nyerhetünk.

2. A részletvizsgálatok kiterjesztésében alkalmazkodnunk kellett a munkaközösség összetételéhez, ezért egyelőre nem terjeszkedtünk ki pl. bakteriológiai vizsgálatokra, s ez az egyik oka annak is, hogy egyes csoportok anyagának rendszertani feldolgozását egyelőre el kellett halasztanunk (Nematoda, Ostracoda, Ephemeroptera, Perlodea, Hydracarina stb.).

3. A Pécsely-patak középhegységekre (algológiai tekintetből a Magyar-Középhegysége) jellemző patakrendű folyóvíz, melyben — a forrásoktól és forráserektől eltekintve, melyeket az állattani vizsgálatok csak érintettek — nagyobb esésű és lapályon folyó szakaszok különböztethetők meg. Különösen az előbbiben a meder terepviszonyainak változatossága, s a vízi és patakmenti vegetáció térbeli és időbeli szakaszossága miatt a környezeti viszonyok helyenként szinte mozaikszerűen váltakoznak. Szellős-zuhatagos részek közelében parti padkák alakulnak, lenitikus területek képződnek elmocsarasodó, vízi makrovegetációval benőtt széleken. A lapályos szakaszokon a folyássebesség alig csökken, de egyenletesebb, zsilipek és malmok közelében nagyobb esésű részleteket jellemző környezeti körülmények alakulnak ki.

4. Az állatvilág szempontjából a patakban a következő albiotópok, illetőleg társulások különböztethetők meg: kő és más szilárd alzat, élőbevonat, mohapárnák, moszatgyepek; makrovegetációs részletek; lenitikus területek

(pleuszton); üledék; a víztömeg szesztonja; permetezett kövek, stb. (fauna higropetrika) stb.

5. Valamennyi állatcsoport feldolgozásának eredményei arra utalnak, hogy a patak benépesedésében legfőbb tényező a vízdinamika. Ezzel kapcsolatban döntő az alzat jelenléte, vagy hiánya, s ugyancsak a lesodrás elleni védelem szempontjából, a búvóhely jelenléte. A *Rheotanytarsus*-telepek sűrűsége szintén védelmet nyújt a víz lesodró hatása ellen. Az O_2 -ellátás a legtöbb albiotópban bőséges. Érvényesül emellett a víz gazdag mésztartalmának kiváló hatása is. (Mészkedvelő és -képző algákban való gazdagság; a *Riolus*-genus több fajának előfordulása, s talán mézskerülő formák (Blepharoceridae) elmaradása is.) A patak vize hűvös, de nyáron felmelegszik valamivel $20\text{ }^\circ\text{C}$ fölé.

6. A legtöbb pataklakó a bentosz tagja. Alzatban bővelkedő albiotópok (moha-, moszattelep) valósággal sűrítik a lakosságot. Valódi plankton és neuszton ki sem alakul, a szeszton bentikus eredetű mikrobioszesztont és triptont tartalmaz. A pleuszton vizirovarokból álló kicsiny csoportja szerkezetileg egyhangú.

A kövi fauna társulásai laza szerkezetűek, a tagok inkább egymás mellett élnek. A moha-moszattelepeket lakó társulás tagjai kicsinyek és közöttük sok a fiatal (felülethez közel eső, alacsony vízszintnél is nedves, peterakásra alkalmas területek). E társulás ideiglenesen megközelíti az *életközösség* fogalmát (növény, növényevő, detrituszfaló, ragadozó tagok). Az eleinte szélsőséges albiotóp idővel változatos életkörülményeket tüntet fel, de ez az állapot is múló jellegű. Az üledék benépesedése a mindenütt jelenlevő Gammaridáktól eltekintve egyhangú és szegényes.

7. A legjellegzetesebb pataklakók reofil polioxibiont szervezetek (Rotatoriák, *Rheotanytarsus*, *Odagnia* (*Simulium*), egyes iszaplakó Diptera-lárvák, *Lype*- és *Halesus*-fajok, stb.). Euritop formák (pl. Herpobdellidae) mindenütt előfordulnak, lenitikus szervezetek mocsaras részletekre szorítkoznak.

8. Legnagyobb népességben élnek Gammaridák és ezek epibiontjai, továbbá egyes Rotatoriák, *Odagnia*- és *Rhyacophila*-lárvák, *Halesus*, s a patak egyetlen kagylója, a *Pisidium amnicum*. Feltűnő a pataki Turbelláriák kicsiny népessége, az *Ancylus fluviatilis*, Blepharoceridák, *Silo*- és *Goëra*-fajok hiánya. Hiányoznak a rohanó hegyi patakokra jellemző algák is (lásd bővebben 102. o.).

A pataklakó állatok többsége kicsiny méretű.

9. A patak állatvilágának felkutatásában különösen kidomborodik az epizoikus Peritrichák (STILLER) és Rotatoria-Gastrotrichák (VARGA) tanulmányozása, erre lehetőséget adott a munkaközösség összetétele.

A Pécsely-patak Protozoonjainak legjellegzetesebb képviselői — STILLER szerint — epizoikus fajok, melyek messzemenően specializálódtak egy-egy meghatározott gazdaállaton való élethez. A 33 epizoikus fajból, fajváltozatból, illetve formából 24 (73%) a Gammaridákra szorítkozik. Előfordulásukat elsősorban a gazdaállat elterjedése szabja meg, de más tényezők befolyása (táplálkozási viszonyok, vízdinamika, O_2 -ellátás, szennyeződés, stb.) is felismerhető. Az epizoikus véglényfauna tagjai közül csupán 6 él a Balatonban is. A patak Gammaridái epibiontakkal és parazitákkal együtt a patak élővilágának sajátos zárt egységét képezik. A patak egész lefolyásában jól alkalmazkodó tág ökológiai valenciájú fajok élnek (6 faj), mások csak szerves anyagokban gazdag, lassú folyású területeken találhatóak (9 faj), lassú folyású, de O_2 -ben gazdag területekre 4 jellemző, 5 csak sebesen áramló szakaszokon honos, melyek

— egy kivételével — a tudományra újak; új a zuhatagos sellós részekre szorítózó 4 faj, illetve forma is, állóvízi jellegű albiotópra egy jellemző, erősen szennyezett részleteken két, máshol elő nem forduló véglény van feljegyezve. (E számok nemcsak a Peritrichákat (33 faj), hanem néhány (12) még tekintetbe vett más véglényt is magukban foglalnak.)

10. VARGA L. alapos kutatásai 97 Rotatoria- és 6 Gastrotricha-fajt mutattak ki. A Rotatoriák a leggyorsabb folyású helyeken is megélnék, ahol megtelepedésükre alkalmas hely kínálkozik (mikrofita telepek). Zuhogó vízből 74 faj van kimutatva, közülük 34 (46%) csakis itt él. Az elsodrással szemben a helyhezköttöttségen kívül gyors úszással, algafonalak átölelésével, retenciós berendezkedésekkel védekeznek. Nagy számban élnek a Bdelloidea-rend képviselői is (38 faj). Általában mind O_2 -igényesek. Ragadozó és parazita nincs köztük. Nagyobb tömegben 20 faj lép fel.

11. A Gastrotrichák mind kis népességben élő közönséges fajok, korhadó anyagokban gazdag iszapot, algalepedékeket, moha-moszattelepüket népesítik be.

A többi állatsoport feldolgozása (Coleoptera, Diptera, Mollusca) részben külső szakemberek bevonásával történt. Az egyes csoportokon belül táblázatok tájékoztatnak az eredményről (10.—13. tábl.).

12. A patak egyik jellegzetessége a tufaképződés, melyben abiotikus és biotikus tényezők szerepelnek. A patakban kétféle algamész képződik: a) több faj által előállott 1—20 mm vastag, többnyire egyenletes mészbevonat, mely a meder kőzeteit, műtárgyakat stb., sőt növényeket is bevon. Ez az algamész végigkíséri a patakot egészen a Balatonig és több helyen úgyszólván kibéleli a medret. Ugyancsak Cyanophytákból félgömbös kiképződésű barna, puha kocsonyás bekéregződést vízesések közelében találtunk. b) A *Vaucheria*-tufa laza tömege sebesfolyású részletekre jellemző.

A Diptera-tufa (*Rheotanytarsus*) helyenként kisújjnyi vastagságú szilpos szerkezetű réteget alkot, mely könnyen morzsolódik. A pataki tufába passzív beépítődött *Rhyacophila*-bábkamrák jelentősen növelik annak térfogatát.

13. Táplálkozás tekintetéből a legtöbb pataklakó mikrofág, mely tulajdonképpen vegyes táplálékát szűrővel szerzi. A növényevők között alga- és mohaevők is vannak (*Riolus* fajok, *Elliptera*). Kevés a ragadozó. A paraziták közül kiemelkedő a Gammaridáknak *Polymorphus minutus*-sal való fertőzöttsége. E parazita főként a *Gammarus fossarum*-ot támadja meg. A fertőzöttség emberi települések (Vászoly és Örvényes) közelében nagyfokú (második gazdállatai házi víziszármazások). (A balatoni Gammaridákon hasonló fertőzöttség ezideig nincs kimutatva.) A Balatonban a *Carinogammarus triacanthus* újabban kiszorította a *Diceroammarus*. A *Gammarus fossarum*, a patak másik nagy népességben élő Gammaridája, a Balatonban nem él.

14. A patak táplálékforgalmának alapját kisebb részben a pataki eredetű mikro- és makrovegetáció teszi, nagyobb részben külső eredetű (a környező erdő lomblevele) növényi detritusz jön számba e tekintetből.

15. A patak mint biotóp nem független környezetétől. Különösen kifejezett a táplálék tekintetéből való függés. (Idegen eredetű detritusz a mikrofágok és detrituszfalók táplálkozásában.) Az O_2 -ellátásban is szerepet játszik a légkör (a fauna higropetrika egyes tagjai, egyes iszaplakó Diptera lárvák, s más vízi rovarok). Gammaridáktól és *Pisidium*-tól (?) eltekintve az állatvilág tömegét rovarlárvák teszik, tehát oly formák, melyek életpályájának egyik szakasza

az atmoszférában játszódik le. A patakban keletkezett vagy ott felépített szerves anyagnak nagy része így kikerül a vízből, és a szerves anyagnak olyan megújulása, aminő állóvizekből ismert, nem történik.

16. A patak emberi településeket és részben kultivált területeket is átszel, ennek hatása több vonatkozásban érezhető. Az ember ősidők óta megváltoztatja a malmok közelében a hidrográfiai viszonyokat, hasonló beavatkozás a patak vízének primitív zsilip-rendszer közvetítésével öntözésre való felhasználása is. Ennek következménye az a sajátságos körülmény, hogy a patak vízbősége a torkolat felé mindinkább csökken. Szennyezettség már a források közelében mutatkozik (algológiai tekintetből β -mezoszaprob jelleg), de a gyors lefolyás és a források bősége a szennyezettséget enyhíti. A Gammaridák *Polymorphus minutus* való fertőzöttségének szigetszerűsége szintén kulturális behatással (házi vízi-szárnyasok tenyésztése) magyarázható. Noha *Odagmia*-lárva a patak egész menetében nagy népességben él, egyelőre nincs tudomásunk arról, hogy a marha- és lóállomány szenvedne az imágók vér szívásától.

17. A patak és a Balaton faunájának bizonyos csoportokon belül több közös tagja van. Ez részben azzal magyarázható, hogy a patakban euritop szervezetek is vannak, másrészt pedig avval, hogy a szeles klímájú vidéken fekvő Balatonban, különösen a parti övben reofil szervezetek is élnek, egyesek nagy népességben. A vízszállította szerves anyag és szerves hordalék mennyiségének és minőségének felmérésére tájékoztató vizsgálataink vannak csupán, de már ezekből is kitűnik, hogy a patak hordalékával főként CaCO_3 , szerves detritusz, véglények és kovamoszatok jutnak be a tóba. A nagyobb nagyságrendű makrobiológusok (syrton, BERNER) mennyisége nem számottevő.

A fiziográfiai, algológiai eredmények összefoglalását lásd 79., illetve 101. oldalon.

IRODALOM **

Idézett művek *-gal jelölve.

- **Balaton* faunakatalógus. Tihany, kézirat.
 BADCOCK, R. M. (1949): Studies in Stream life in tributaries of the welsh Dee. *The Journal of animal Ecology* **18**. 193—208.
 *BADCOCK, R. M. (1952): Observation of Egg-laying under Water of the aerial Insect Hydropsyche angustipennis (Curtis) (Trichoptera). *Nature* **170**. 40.
 *BAJARUNAS, M. (1921): Les touffes calcaires contemporains des environs de Stauropol. *Acta Inst. Agronom. Stauropol* **2**, No 1. (oroszul). Referálva *Arch. Hydrobiol.* **14**, 404, 1924, THIENEMANN.
 *BEHNING, A. (1928): Das Leben der Wolga. THIENEMANN: *Die Binnengewässer*, **5**, Stuttgart VI+152.
 *BERNER, L. M. (1951): Limnology of the lower Missouri River. *Ecology*, **32**, 1—12.
 BERTRAND, M. H. (1928): Les Larves et Nymphes des Dystiscides, Hygrobiides et Haliplides. *Encyclopédie Entomologique* **10**, VI+362. P. Lechevalier, Paris.
 BERTRAND, M. H. (1940): Tableaux de Détermination des Larves des Coléoptères Aquatiques. *Bull. Soc. Centr. d'Aquicult. Pêche*. **47**, 1—15.
 *BERTRAND, H. M.: Les Coléoptères aquatiques. *Bull. Soc. Centr. Aquicult. Pêche*. 1—15.
 *BOGA, L. (1935/36): Balaton trichopteron-álcákról. — Über Trichopterenlarven des Balaton-Sees. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **8**, 9—13.
 *BRAUER, A. (1909—1910): Die Süßwasserfauna Deutschlands. G. Fischer Jena.

** A fiziográfiai, mikrovegetáció, epibiontok és Crustacea részekre vonatkozó speciális irodalom a 80, 102, 147 és 155 oldalakon van felsorolva.

- *BREHM, V. (1930): Einführung in die Limnologie. *Biol. Studienbücher*, **10**, VI+261. J. Springer, Berlin.
- *CARPENTER, K. (1928): Life in inland waters. HUXLEY: *Text books in animal Biology* XIV+267, Sidgwick & Jackson Ltd, London.
- *CHOLNOKY, B. (1929): Epiphyten-Untersuchung im Balatonsee. *Int. Rev. d. ges. Hydrobiol.* **22**, 313—345.
- DAHL, F. (1928): Die Tierwelt Deutschlands. & c, **11**. G. Fischer, Jena.
- *DUDICH, E. (1932): Balatonkörnnyéki patakoból gyűjtött rovarlárvák, Tihanyban levő gyűjtemény.
- EIDEL, K. (1933): Beiträge zur Biologie einiger Bäche des Schwarzwaldes mit besonderer Berücksichtigung der Insektenfauna der Elz und Kinzig. *Arch. Hydrobiol.* **25**, 543—615.
- *ENDRŐDI, S. (1953): Coleoptera imágók meghatározása; ökológiai és állatföldrajzi adatok. (in litt.)
- *ENTZ, B. (1953): Horizontális kémiai vizsgálatok 1950 és 1952 nyarán a Balaton különböző biotópjaiban és néhány beömlő patak torkolatánál. *Annal. Biol. Tihany*, **21**, 29—47.
- ENTZ, G. (1941): A Balatonnak és környékének puhatestű faunájáról. — Die Molluskenfauna des Balaton-Sees und seiner Umgebung. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **13**, 35—56.
- *ENTZ, G. és SEBESTYÉN, O. (1940): A Balaton élete. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **12**, 1—169.
- *ENTZ, G. u. SEBESTYÉN, O. (1946): Das Leben des Balaton-Sees. — A Balaton élete. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **16**, 179—411.
- *FEUERBORN, H. J. (1923): Die Larven der Psychodiden oder Schmetterlingsmücken. Ein Beitrag zur Ökologie des »Feuchten«. *Verhandl. I. V. L.* **1**, 181—212.
- *GEIJSKES, D. C. (1935): Faunistisch-ökologische Untersuchungen am Röserenbach bei Liestal im Basler Tafeljura. *Tijdschrift voor Entomologie* **78**, 249—382.
- *GELEI, J. (1931): Újabb adatok a Dendrocoelides Hankói (Gelei) természetrajzához. — Neuere Beiträge zur Naturgeschichte des Dendrocoelides Hankói (Gelei). *Magy. Biol. Kut. Munk.* **4/1**, 14—26.
- *GELEI, J. (1931 a): Új hármashéllű örvényféreg a magyar faunában. — Eine neue Triclade in der ungarländischen Fauna. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **4/1**, 27—39.
- *HARNISCH, O. (1954): Beobachtungen über den Nahrungserwerb der Larve *Chironomus plumosus* L. im Grossen Plöner See. *Arch. Hydrobiol.* **48**, 541—543.
- HESSE, R. (1924): Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. G. Fischer Jena. **1**—613.
- *HICKIN, N. E. (1950): Larvae of the British Trichoptera: 29. *Proc. R. Ent. Soc. London (A)* **25**, 71, 74.
- *HORVÁTH, A. (1953): Puhatestűek meghatározása. Ökológiai adatok közlése. (in litt.)
- *ILLIES, J. (1952): Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einem Forellengbach im Lipper Bergland. *Arch. Hydrobiol.* **46**, 424—612.
- *JACZÓ, I. (1943): Parazitológiai jegyzetek II. — Parasitologische Notizen II. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **15**, 128—131.
- JONES, J. R. E. (1949): A further ecological study of calcareous streams in the »Black Mountain« district of South Wales. *J. Anim. Ecol.* **18**, 142—159.
- JONES, J. R. E. (1950): A further ecological study of the River Rheidol: the food of the common insects of the main-stream. *J. Anim. Ecol.* **19**, 159—174.
- *KARNY, H. H. (1934): Biologie der Wasserinsekten. Fritz Wagner, Wien, **1**—311.
- LAMPERT, K. (1925): Das Leben der Binnengewässer. 3te Aufl. XIV+892, Tauchnitz, Leipzig.
- *LASTOCHKIN, D. (1943): A plain river subdivision into geomorphological and biological districts on the basis of its structural and biological unity. *Comp. Rend. (Doklady) L'Acad. Sci. U. R. S. S.* **41**, 347.
- LAUTERBORN, R. (1913): Süßwasserfauna. In: Handwörterbuch der Naturwissenschaften, **9**, 861—920.
- *LEATHERS, A. L. (1921): Ecological Study of aquatic midges and some related insects with special reference to feeding habits. *Bull. U. S. Bureau of Fisheries* **33**, 1—61.
- *LENZ, FR. (1928): Einführung in die Biologie der Süßwasserseen. *Biol. Studienbücher* **9**, VIII+291, J. Springer, Berlin.

*LUKÁCS, K. (1943): A Balatonvidék földrajza kétszáz év előtt. Bél Mátyás »Notitia comitatuum Veszprimiensis, Simighiensis et Szaladiensis« c. kéziratának fordítása és ismertetése. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **15**, 220—300.

*LUKÁCS, K. (1951): Fok-Sár-Sió-Siófok. *Magyar Nyelv.* **47**, 255—266.

*LUKÁCS, K. (1954): Balatonnal kapcsolatos vizek malmairól, művelődéstörténeti vonatkozású forrásmunkák közlése. (in litt.)

*MANN, H. (1941): Über das Vorkommen von *Polymorphus minutus* (Gze) (Acanth.) in der Umgebung von Tihany. A P. m. előfordulása Tihany környékén. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **13**, 166—167.

*MESCHKAT, A. (1934): Der Bewuchs in den Röhrichten des Plattensees. *Arch. Hydrobiol.* **27**, 436—517.

NIELSEN, A. (1942): Über die Entwicklung und Biologie der Trichopteren. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **17**, 255—631.

*NIETZKE, G. (1938): Die Kossau. Hydrobiologisch-faunistische Untersuchungen an schleswig-holsteinschen Fliessgewässern. *Arch. Hydrobiol.* **32**, 1—74.

*OROSZLÁN, I. (1953): Vas kimutatása a *Pisidium amnicum* bevonatában. (Szóbeli közlés.)

*PAIS, L. (1942): A Zala vízgyűjtőjének régi vízrajza. *Magyarország földrajzi nevei* **2**, 1—49. Budapesti Egyetem Magyarságtud. Int.

*PAVLOVSKIJ, E. N. és Sz. G. LEPNEVA (1948): Ocserki iz zszizni presznovodnich zsvotnüh. *Szovj. Nauka.* (a munkán nincs jelölve a kiadás helye.) **16**. fejezet: Diptera. Zilahi-Sebess G. közlése.)

*Pécselyi molnár, (1952): Pézsmapocok a Pécsely-patak mentén 1941-ben. (Szóbeli közlés.)

PIA, J. (1933): Die rezenten Kalksteine. *Z. Krystallogr. Mineralogie u. Petrographie* Abt. B. (Min. u. Petr. Mitteil.) G. Erg. Bd., *Leipzig*.

PIA, J. (1933 a): Die Kalkbildung durch Tiere. Eine Übersicht der Fragen vorzüglich der chemische. *Palaeontologische Zeitung*, **15**, 154—195.

ROUSSEAU, E. (1921): Les larves et nymphes aquatiques des insectes d'Europe. *J. Lebègue et Cie, Bruxelles XX+967*.

*RUBCOV, I. A. (1940): Moski (Simuliidae). *Fauna Sz. Sz. Sz. R.* **6**, Vüp. 6. *Moszkva—Leningrád.* (Zilahi-Sebess G. közlése.)

*SCHULZE, P. Biologie der Tiere Deutschlands. Gebrüder Borntraeger, *Berlin*.

*SEBESTYÉN, O. (1948): A Balaton biológiai kutatásának mai állásáról. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **1—9**.

*SEBESTYÉN, O. (1950): A Balaton biológiai kutatásának korszerű szempontjai. M. Hidr. Társ. Balatoni Kongresszusán, Hévízen tartott előadás. (Kézirat.)

*SEBESTYÉN, O. (1951): Két egyszerű készülék limnobiológiai vizsgálatokhoz. *Annal. Biol. Tihany.* (Magy. Biol. Kut. Munk.) **20**, 167—170.

*SEBESTYÉN, O.—ENTZ, B.—FELFÖLDY, L. (1951): Alacsony vízállással kapcsolatos biológiai jelenségekről a Balatonon 1949 őszén. *Ibid.* **127—160**.

SILFVENIUS, A. J. (1902): Über die Metamorphose einiger Phryganeiden und Limnophiliden. *Acta soc. pro Fauna et Flora Fennica*, **21**, 4, 3—101.

SILFVENIUS, A. J. (1904): Über die Metamorphose einiger Phryganeiden und Limnophiliden. *Ac. Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, **27**, 2, 3—73.

SILFVENIUS, A. J. (1905): Beiträge zur Metamorphose der Trichopteren. *Ac. Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, **27**, 6, 3—166.

SRÁMEK—HUSEK, R. (1946): Ciliata Holotricha of Czechoslovak Rivers. *Časopis Nár. musea* (prir.) **115**, 104—113.

*STEINMANN, P. (1907—1908): Die Tierwelt der Gebirgsbäche, eine faunistisch-biologische Studie. *Ann. Biol. Lacustre*, **2**, 30—162.

STEINMANN, P. (1915): Praktikum der Süßwasserbiologie I. Die Organismen des fließenden Wassers. *Samml. naturwiss. Prakt. B.* **7**, Borntraeger, *Berlin*.

*STILLER, J. (1931): Tihany és környékének peritrichus Infusoriumai. — Die Peritrichen Infusorien von Tihany und Umgebung. *Magy. Biol. Kut. Munk.* **4/1**, 171—205.

*STILLER, J. (1932): A Tihany-környéki Peritrichák különös tekintettel az ökológiai viszonyokra. *Áll. Közl.* **29**, 33—42.

*STILLER, J. (1953): Die Protozoen des Pécsely-Baches in Ungarn. *Ann. Hist. Nat. Musei Nat. Hungarici.* **4**, 47—70.

*THIENEMANN, A. (1905): Biologie der Trichopterenengruppe. *Zool. Jahrb. Abt. j. Syst.* **22**, 489—574.

- *THIENEMANN, A. (1909—1911): Orphnephila testacea Macq. Ein. Beitrag zur Kenntnis der Fauna Hygropetrica. *Ann. Biol. Lacustre* 4, 53—86.
- *THIENEMANN, A. (1912): Der Bergbach des Sauerlandes. *Internat. Rev. d. Hydrobiol. Suppl.* 4, 1—125.
- *THIENEMANN, A. (1924): Rezente Chironomidentuffe. *Arch. Hydr.* 14, 404.
- THIENEMANN, A. (1926): Hydrobiologische Untersuchungen an den kalten Quellen und Bächen der Halbinsel Jasmund auf Rügen. Nebst einem Anhang: Zur Kenntnis der Diplopodenfauna Rügens von W. Bigler. *Arch. Hydr.* 17, 221—336.
- *THIENEMANN, A. (1929): Chironomiden-Metamorphosen. II. Die Sectio Tanytarsus genuinus. *Arch. f. Hydr.* 20, 93—123.
- *THIENEMANN, A. (1933): Mückenlarven bilden Gestein. *Nat. u. Mus.* 63, 370—378.
- *THIENEMANN, A. (1934): Eine gesteinsbildende Chironomide (Lithotanytarsus emarginatus (Goetghebuer). *Zeitschrift f. Morph. und Ökol. d. Tiere.* 23, 480—496.
- THIENEMANN, A. (1950): Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. *Die Binnengewässer* 18, XVI+809.
- *ULMER, G. (1911): Unsere Wasserinsekten. *Naturwiss. Bibl.* Quelle & Meyer Leipzig. 1—165.
- ULMER, G. (1913): Aus Seen und Bächen. *Naturwiss. Bibl.* Quelle & Meyer, Leipzig. 1—149.
- VARGA, L. (1933): Squatinella Geleii n. sp. egy új kerekcséreg-faj hazánk faunájában. — *Allattani Köz.* 30, 116—136.
- *VARGA, L. (1949—1950): Gastrotrichen aus dem Balaton-See. *Annal. Inst. Biol. Pervest. Hungarici* (Magyar Biol. Kut. Évk.) 19, 1—14.
- *VARGA, L. (1951): Philodnavus paradoxus Murray (Rotatoria) a Balaton környékéről. *Annal. Biol. Tihany* (Magyar Tud. Akad. Tihanyi Biol. Kut. Int. Évkönyve) 20, 211—215.
- VARGA, L.: Die Rotatorien der Özberek-Quelle bei Diósjenő. — *Acta Biol.* (im Druck).
- VARGA, L.: Die Gastrotrichen der Özberek-Quelle bei Diósjenő. — *Acta Biol.* (im Druck).
- *WELCH, P. S. (1935): Limnology. XIV—471. McGraw-Hill Book Comp. Inc. New-York—London.
- WESEBERG-LUND, C. (1911): Biologische Studien über netzspinnende campo-deoide Trichopterenlarven. *Int. Rev. Hydr. Biol. Suppl.* 3, 1—64.
- *WESEBERG-LUND, C. (1939): Biologie der Süßwassertiere. Übersetzt. v. O. Storch. J. Springer, Wien, XII+817.
- WHITEHEAD, H. (1935): An ecological study of the invertebrata fauna of a chalk stream near Great Driffield, Yorkshire. *The Journal of Animal Ecol.* 23, 58—78.
- *ZAHAR, A. R. (1951): The ecology and distribution of black-flies (Simuliidae) in south-east Scotland. *Ibid.* 20, 33—62.
- *ZILAHÍ-SEBESS, G. (1953): Diptera-lárvaék és bábok meghatározása, ökológia adatok közlése (in litt.).

ФИЗИОГРАФИЧЕСКОЕ И* БИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВТЕКАЮЩИХ В ОЗЕРО БАЛАТОН ВОДОТОКОВ

I. РУЧЕЙ ПЕЧЕЙ

О. Шебештьен

Резюме

Гидрографические обстоятельства втекающих в озеро Балатон водотоков нам известны только в общих чертах. Биологических данных мало в нашем распоряжении, и поэтому, в целях исследования связи между Балатоном и его притоками, а также и получения картины о физиографических и биологических обстоятельствах втекающего вблизи деревни Эрвеньеш в Балатон на его северозападном берегу ручья Печей, последний подвергался изучению со стороны трудового коллектива.

Ручей Печей является для средних гор (судя по альгологическим обстоятельствам Средневенгерских гор) характерной водой ручьевого режима, окружающая среда кото

рой, вследствие разнообразия условий местности, через которую проходит русло, и ввиду пространственной и временной периодичности вегетации воды ручья и берега, видоизменяется местами как будто мозаикообразно.

В этом ручье можно различать нижеследующие суббиотопы или же ассоциации: каменный и другой жесткий поддон, живой покров, подушки мха и водорослей, макро-вегетационные участки, отложения; ленические горизонты, плейстон, сестон; омытые каменные породы (*fauna higrorotrica*).

Результаты обработки всех животных групп указывают на то, что главнейшими факторами заселения в ручье является водная динамика и в связи с этим присутствие поддона, защитных мест и убежищ, далее снабжение кислородом. Кроме того, проявляется избирательное действие богатого содержания извести в воде, массовое присутствие накопляющих известь водорослей (присутствие видов *Riolus*; отсутствие *Blepharogoridae*?).

Самыми типичными обитателями ручья являются реофильные полиоксбионтные организмы (*Rheotanytarsus*, *Lype*, *Rhyacophila*, *Halesus* и т. д.), которые населяют участки ручья с сильным падением (также водопуски низинных участков). На низинных участках быстрота течения сравнительно мало уменьшается, но течение равномернее. На предшествующих участках — также и вблизи водопусков — образуются ленические площади (заболоченные участки, береговые отмели). Потребность в кислороде у этих обитателей не высокая, и у них нет нужды защищаться против срывающего действия воды. (Эвритопные или даже ленические организмы).

Среди обитателей самое большое количество живых организмов представлено эпизическими перитрихами и коловратками, далее *Gammaridae*, *Odagmia*, *Pisidium*, *Halosus*, *Rhyacophila*. Самыми типичными являются *Rheotanytarsus*, виды *Lype*, *Odagmia*, виды *Riolus* и т. д. Поразительно присутствие малых количеств тройнокишечных ресничатых червей, и, по всей вероятности, этим объясняется большая популяция гаммаридов.

В отношении питания большинство обитателей ручья являются микрофагами и они достают себе свою пищу путем фильтрации, кручением. Хищных весьма мало (среди коловраток ни одного). Среди растительноядных встречаются также организмы, питающиеся водорослями и мхами (*Riolus*, *Elliptera* и т. д.). Микрофаги являются, по существу, всеядными.

В окрестности человеческих поселений встречается паразит гаммаридов *Polymorphus minutus* (другим хозяином являются плавающие домашние птицы). Основу кормового оборота в ручье образуют по меньшей части микро- и макровегетации ручьевого происхождения, а по большей части растительные обломки внешнего происхождения (детрит, возникающий из распада настоящих листьев).

Рассматривая ручей, как биотоп, можно установить, что он не является независимым от окружающей среды, особенно выражена его зависимость с точки зрения пищи. В снабжении кислородом атмосферные влияния также играют известную роль (*Pegicoma Elliptera*, живущие в иле личинки двукрылых (*Diptera*), водяные жуки и т. д.). Кроме гаммаридов и перидий, самое большое количество животного мира составляют личинки жуков, у которых одна фаза жизни происходит в атмосфере. Большая часть возникшего или же образовавшегося органического вещества выходит из воды, и, таким образом, возобновление органического вещества, каковое явление нам известно в стоячей воде, в ручье не происходит.

При образовании ручейного туфа известную роль играют абиотические и биотические факторы. Образуются два вида в дорослевой извести, рыхлый *Vaucheria* — туф и синий водорослевый туф. Последний имеет две вариации, одна из которой образует равномерное известковое покрытие, мощностью в 1–20 мм, которое местами полностью выстилает русло ручья, а вторая представляет собой мягкий, студенистый, полусферический известковый натёк, *Diptera* — туф (*Rheotanytarsus*) образует местами слой столбчатой структуры толщиной в мизинец. В туфе застываются кукольные камеры *Rhyacophila*, увеличивая этим объём туфа.

В ручье Печей и озере Балатон встречаются несколько общих водорослей и видов животных организмов. Это объясняется, отчасти, разнообразием популяции животного мира ручья, а, отчасти, и тем, что в беспокойной воде озера живут также и реофильные организмы. Вместе с водой ручья в озеро попадают в большом количестве и органические вещества, и, таким образом, масса микробиосестона может быть значительной (много диатомовых водорослей!), в то время как массы макробиосестона незначительны. Относящиеся к этим вопросам исследования автора имеют пока только ориентировочный характер.

Таблица 6. Животные, обнаруженные просеиванием осадка. 1 = виды и т. д. 2 = происхождение образца осадка; 3 = источник; 4 = жила источника; 5 = ручей в селе; 6 = 16. место сбора; участок быстрого течения ручья; 7 = 16. место сбора; участок спокойного течения ручья; 8 = выемка (яма в русле); 9 = низинный участок; 10 = макровегетационная территория.

Таблица 7. Простейшие (Protozoa. случайные записи, за исключением еризоа). 1 = название видов; 2 = номер места сбора; 3 = частота (е = встречается; к = мало; гу = часто; т = массаами); 4 = примечание; 5 = фамилия наблюдателя.

Таблица 8. Коловратки (Rotatoria). 1 = порядковый номер; 2 = семейство; 3 = название вида; 4 = номер места сбора; 5 = местонахождение; 6 = на скольких местах сбора; 7 = число наблюдений; 8 = характер места обитания; 9 = шумящая вода; 10 = быстроточная вода; 11 = медленное течение воды; 12 = частота (е = встречается; к = мало; гу = часто; т = массаами); 13 = весна; 14 = лето; 15 = осень; 16 = способ добывания пищи; 17 = фиксируя скручивается; 18 = эпизодический, скручивается; 19 = на розысках; 20 = ловит; 21 = примечание (новый вид для венгерской фауны =*) = встречается также в Балатоне).

Таблица 9. Брюхоресничатые черви (Gastrotricha). 1 = порядковый номер; 2 = семейство; 3 = название вида; 4 = номер места сбора; 5 = местонахождение; 6 = на скольких местах сбора; 7 = число наблюдений; 8 = характер местобитания; 9 = шумящая вода; 10 = быстроточная вода; 11 = медленное течение воды; 12 = ил; 13 = частота (е = встречается; к = мало; гу = часто); 14 = весна; 15 = лето; 16 = осень; 17 = пища; 18 = органический детрит.

Таблица 10. Жесткокрылые жуки (Coleoptera) и вислокрылые (Megaloptera) 1 = виды; 2 = номер места сбора; 3 = места обитания в системе ручья; 4 = источник; 5 = жила источника; 6 = орошенная территория; 7 = быстрое течение; 8 = участок бурно-шумящего, быстроточного течения речки; 9 = водопуск; 10 = водопой для скота (16. место сбора); 11 = медленное течение; 12 = на равнине; 13 = прибрежная мель; 14 = водопой для скота (16. место сбора); 15 = прочее; 16 = устье; 17 = месяц нахождения; 18 = питание; 19 = экологический характер; 20 = данные авторов (1, 19 колонки); 21 = обозначение знаков: b = на покрове; f = на поверхности воды; к = на камнях, на другом жестком дне; m = на подушках мхов и водорослей; M = среди макровегетации; p = в ручье; ù = в осадке; V = в воде; + = встречается; * = мертвое жилище, скорлупа; Bb = колодеч Бёртен; Csé = колодеч Чери; Ku = колодеч Кутфей; Zá = колодеч Задор; Vá = Васойский источник.

Таблица 11. Двукрылые (Diptera). 1 = систематологическая группа; 2 = номер места сбора; 3 = местообитание в системе ручья; 4 = источник; 5 = жила источника; 6 = орошенная территория; 7 = быстрое течение; 8 = участок шумящего, быстрого, скорого течения речки; 9 = водопуск; 10 = медленное течение; 11 = на равнине; 12 = прибрежная мель; 13 = водопой; 14 = устье; 15 = месяц нахождения; 16 = питание; 17 = экологический характер; местонахождение; 18 = авторы; 19 = обозначение знаков согласно таблице V.

Таблица 12. Волосистокрылые (Trichoptera). 1 = систематологическая группа; 2 = номер места сбора; 3 = местообитание в системе ручья; 4 = источник; 5 = жила источника; 6 = быстрое течение; 7 = участок шумящего, быстрого, течения речки; 8 = водопуск; 9 = водопой; 10 = медленное течение; 11 = на равнине; 12 = прибрежная мель; 13 = подпертая вода; 14 = водопой; 15 = устье; 16 = месяц нахождения; 17 = питание; 18 = экологический характер, местонахождение; 19 = авторы; 20 = обозначение знаков согласно таблице V.

Таблица 13. Мягкокрылые (Mollusca). 1 = виды; 2 = номер места сбора; 3 = местообитание в системе ручья; 4 = источник; 5 = быстрое течение; 6 = участок шумящего, быстрого, течения речки; 7 = водопуск; 8 = медленное течение; 9 = равнина; 10 = подпертая вода; 11 = водопой; 12 = устье; 13 = мокрый берег; 14 = элемент, попавший с суши в воду; 15 = месяц нахождения; 16 = питание; 17 = экологический характер, местонахождение; 18 = авторы; 19 = обозначение знаков согласно таблице V.

PHYSIOGRAPHICAL AND BIOLOGICAL INVESTIGATION ON THE WATERS
FLOWING INTO LAKE BALATON
I. THE PÉCSELY BROOK

O. SEBESTYÉN

Summary

1. The hydrographical relationships of the waters flowing into the Balaton are known only in general outline. Biological data are few and scattered. A working team of six members has now been studying the Pécsely brook, which discharges into the lake in the neighbourhood of the village of Örvényes on the northwest shores of the Balaton, in order to form a picture of physiographical and biological conditions in the brook and to investigate the nature of the reciprocal relationships between the Balaton and this subsidiary water. Our further plan is, if on the basis of the physiographical studies in progress the waters flowing into the Balaton can be grouped according to type, to obtain a possible insight, by more intensive studies of representatives of these types, as to how the inflowing waters contribute to the formation of the limnological character of the Balaton. At the same time we might obtain evidence of the significance of these waters to fish economy.

2. The extent of the detailed investigation had to be adapted to the composition of our working team, so that we have not so far embarked, for instance, on bacteriological investigations, and this is also one of the reasons why the systematic working up of some of the material in the animal groups has had, for the time being, to be postponed (Nematoda, Ostracoda, Ephemeroptera, Perlodéa, Hydracarina etc.).

3. The Pécsely brook is a running stream of the brook order, characteristic of highlands (from an algological point of view, of the Hungarian Highlands). In it — leaving out of consideration the springs and their rivulets which are touched upon only in the zoological investigations — there can be distinguished level flowing stretches and those with greater fall. Due to the diversity in the natural features of the basin and to the spatial and chronological periodicity of the aquatic and brook-side vegetation, environmental conditions here and there alternate almost like a mosaic, particularly in the latter. Banks develop in the vicinity of rapids and cascading stretches, and lenitic areas form on the borders overgrown with marshy water-macrovegetation. The speed of the current scarcely diminishes on the level stretches, but is more even; in the vicinity of locks and mills environmental conditions develop which are characteristic of parts with greater fall.

4. As to the fauna, the following sub-biotops or associations may be distinguished: Stone and other firm substratum, coatings, moss and algal growths, macrovegetation, lenitic areas (pleuston), sediment of the water mass, stones sprayed with water, etc. (fauna hygropetrica, etc.).

5. The results of the investigation of all the animal groups point to water dynamics as the principal factor in populating the brook. In this connection the presence or absence of the substratum is decisive and, likewise, from the standpoint of protection against being carried away, the existence of hiding and lurking places. The density of the *Rheotanytarsus* colonies also offers protection against the dislodging action of the water. In most of the sub-biotops the oxygen supply is ample. In addition, the selective effect of the rich lime content of the water prevails (abundance of lime-loving and lime-forming algae; the presence of several species of the genus *Riolus* and also, perhaps, the absence of forms which shun lime [Blepharoceridae]). The water of the brook is cool but in summer it warms up to somewhat over 20 C°.

6. Most of the inhabitants of the brook are members of the benthos. Sub-biotops abundant in the substratum (colonies of moss, algae) practically concentrate the population. Real plankton and neuston do not develop at all; the seston consists of tripton and microbioseston of benthic origin. The pleuston, consisting of a small group of water insects, is structurally monotonous.

The animal associations on the stones are of loose construction, their members rather living side by side. The members of the associations inhabiting moss-algal colonies are small and there are many young ones among them (areas falling close to the surface and left damp in low water also, suitable for oviposition). This association temporarily approaches the *biocenosis* concept (plant, herbivora, detritus-feeder, carnivorous members).

The sub-biotop, extreme at first, in time, presents varied life conditions but even this state has a transitory character. The population of the sediment is, except for the ubiquitous Gammaridae, monotonous and scanty.

7. The most characteristic inhabitants of the brook are rheophile polyoxibiontic organisms (Rotatoria, *Rheotanytarsus*, *Odagnia* [*Simulium*], the various mud-dwelling Diptera larvae, *Lype* and *Halesus* species, etc.). Eurytopic forms (e. g. Herpobdellidae) occur everywhere, lenitic organisms are restricted to the marshy stretches.

8. The Gammaridae and their epibionts have the biggest populations, then there are various Rotatoria, *Odagnia* and *Rhyacophila* larvae, *Halesus*; and the one bivalve mollusc of the brook, *Pisidium amnicum*. It is remarkable that the Turbellaria population of the brook is small, and the *Ancylus fluviatilis*, Blepharoceridae, *Silo* and *Goëra* species are all lacking. Neither are the algae typical for rushing mountain streams to be found (see more fully p. 106.).

Most of the animals inhabiting the brook are small in size.

9. In the exploration of the animal world of the brook the study of the epizoic Peritrichae (STILLER) and Rotatoria-Gastrotricha (VARGA) stands out particularly, thanks to the composition of our working group.

The most characteristic representatives of the protozoa of the Pécsely brook — according to STILLER — are epizoic species, which adapt themselves extensively to life on some definite host animal. Of the 33 epizoic species, species variations, or forms, 24 (73%) are limited to the Gammaridae. Their occurrence is primarily determined by the distribution of the host animal, but the influence of other factors is also discernible (food conditions, water dynamics, O₂ supply, pollution, etc.). Only 6 members of the epizoic protozoan fauna inhabit the Balaton too. The Gammaridae of the brook with their epibionts and their parasites form a specific, closed unit in the living world of the brook. Species with good adaptability with wide ecological valence (6 species) inhabit the full length of the brook, others are limited to areas rich in organic material where the flow is slow (9 species), there are 4 characteristic of slowly-flowing reaches rich in oxygen, 5 indigenous only to the rapidly flowing stretches, and these, with one exception, are new to science; new are also 4 species or forms limited to the cascading-rapids stretches; 1 inhabits only lenitic parts, 2 protozoa not occurring elsewhere are recorded in badly polluted parts. (These numbers include not only the Peritrichae (33 species) but also some (12) other protozoa).

10. Thorough research by L. VARGA revealed 97 Rotatoria and 6 Gastrotricha species. The Rotatoria subsist even in the places with most rapid current wherever a site suitable for their settlement presents itself (microphytic colonies). 74 species are revealed from cascading water, 34 of these (46%) live only there. They avoid being carried away — in addition to being localized — by their rapid swimming, by embracing algal filaments, by their retentive apparatus. Representatives of the Bdelloidea order are also found in large numbers (38 species). In general they all have high oxygen requirements. There are no predacious and no parasites among them. 20 species occur in large masses.

The Gastrotrichae are common species always found in small numbers, populating mud rich in decaying substances, algal coatings, and moss-algal growths.

11. The other animal groups were in part worked up through the participation of outside experts (the Coleoptera, Diptera, Mollusca). Tables 10—13 for the different groups provide information on the results.

12. One of the characteristic features of the brook is the tufa formation, in which abiotic and biotic factors play a role. Two kinds of algal lime are formed in the brook: a) The more or less even coating of lime 1 to 20 mm thick produced by several species of Cyanophyta, which encrusts the stones in the bed of the stream, the construction works, etc., and even plants.

This algal lime accompanies the brook quite to the Balaton and in many places practically lines its bed. We likewise find soft gelatinous brown semi-spherical encrustations of cyanophytes in the vicinity of waterfalls. b) The loose masses of *Vaucheria*-tufa characteristic of the fast flowing parts.

Diptera tufa (*Rheotanytarsus*) here and there forms a layer, pillar-like in structure, thick as a little finger, which crumbles easily. The volume of tufa is considerably increased by the *Rhyacophila* pupa cells passively built into the brook tufa.

13. In respect to nutrition, most of the inhabitants of the brook are microphagous and acquire their varied diet by filtration. Among the herbivorous there are algal-feeders and moss-feeders (*Riolus* species, *Elliptera*). There are few predacious sorts.

Among the parasites, worthy of mention is the infection of the Gammaridae by *Polymorphus minutus*. This parasite chiefly attacks *Gammarus fossarum*. The infection is extensive in the vicinity of human settlements (Vászoly and Örvényes). (Its other host is a domestic waterfowl.) (So far no infection of this sort has been seen in the Gammaridae of the Balaton.) In the Balaton the *Dicerogrammarus* in recent times replaces *Carinogammarus triacanthus*. *Gammarus fossarum*, the other Gammarida inhabiting the brook in large numbers, does not live in the lake.

14. The basis of the food cycle of the brook is composed in less part of the micro- and macrovegetation originating there, the greater part being plant detritus of external origin (the foliage of the surrounding forest).

15. As a biotope the brook is not independent of its surroundings. The dependence is especially pronounced in respect to food. (Detritus of foreign origin in the diets of the microphagous forms and the detritus-feeders.) The atmosphere also plays a part in the oxygen supply (the different members of the fauna hygropetrica, the various mud inhabiting Diptera larvae and other water insects). With the exception of the Gammaridae and *Pisidium* (?) the bulk of animal life consists of insect larvae, hence of forms which spend part of their lives in the air. A great part of the organic material originating in the brook or built up there thus leaves the water body, and renewal of the organic material such as is known in lakes, ponds, etc. does not occur.

16. The brook cuts across human settlements and partly cultivated areas, the effect of which can be observed in several respects. Man, since ancient times, has altered the hydrographical conditions in the vicinity of the mills, and a similar interference has been the use of the waters of the brook for irrigation by means of primitive lock systems. A consequence of this is the peculiar circumstance that the brook water decreases in abundance as it descends towards the mouth. Pollution is already seen in the vicinity of the springs (from an algological point of view of β -mezosaprobic character), but the rapid current and the amplitude of the springs mitigate it. The island-like infection of the Gammaridae by *Polymorphus minutus* is also to be explained as a cultural effect (breeding of domesticated water fowl). Though *Odagmia* larvae inhabit the whole length of the brook in great numbers, there is so far no knowledge of cattle or horses suffering from their bloodsucking imagines.

17. Within certain groups of the brook and Balaton fauna there are several common members. The explanation for this is partly that there are also eurytopic organisms in the brook, partly that the Balaton, lying in a windy climatic region, is also inhabited by rheophilous organisms, particularly in the shore belt, some of them in great populations. Our investigations are merely a preliminary survey of the quantity and quality of the water-carried organic and inorganic material, but it is already apparent from them that with the suspended inorganic particles — chiefly CaCO_3 — organic detritus, protozoa and diatoms get into the lake. The quantity of larger sized macrobioston (*syrton*, BERNER) is negligible.

For summary of the physiographical, and algological results see pages 81, 105.

Explanation of Tables

Table 6. Animals found among sediment

1 = species, etc. 2 = source of sediment sample. 3 = spring. 4 = spring rivulet. 5 = The brook in the village. 6 = 16th collection site, place with rapid current. 7 = 16th collection site, place with quiet water. 8 = a hole in the brook basin. 9 = flat stretch. 10 = area with macrovegetation

Table 7. Protozoa (occasional notes). (Exclusive of epizoa)

1 = name of species. 2 = number of collection site. 3 = frequency (e : occurrence, k : few, gy : frequent, t : occurring in masses). 4 = remarks. 5 = name of observer

Table 8. *Rotatoria*

1 = number. 2 = family. 3 = name of species. 4 = no. of collection site. 5 = occurrence. 6 = in how many collection sites. 7 = no. of observations. 8 = nature of habitat. 9 = cascading water. 10 = rapids. 11 = slowly flowing water. 12 = frequency (e: occurrence, k: few, gy: frequent, t: occurring in masses). 13 = springtime. 14 = summer. 15 = autumn. 16 = feeding methods. 17 = stationary; current. 18 = epibiotic, current. 19 = searching. 20 = catching. 21 = remarks (új faunánkra = new to our fauna)

*Also occurring in Lake Balaton

Table 9. *Gastrotricha*

1 = species. 2 = family. 3 = name of species. 4 = number of collection site. 5 = occurrence. 6 = in how many collection places. 7 = no. of observations. 8 = character of habitat. 9 = cascading water. 10 = rapids. 11 = slowly flowing water. 12 = mud. 13 = frequency (e: occurrence, k: few, gy: frequent). 14 = spring. 15 = summer. 16 = autumn. 17 = food. 18 = organic detritus

Table 10. *Coleoptera, Megaloptera*

1 = species. 2 = no. of collection sites. 3 = habitats in the brook system. 4 = spring. 5 = spring rivulet. 6 = sprayed areas. 7 = rapid flow. 8 = cascading-rapids, swiftly flowing part. 9 = locks. 10 = cattle watering place. (16th collection site.) 11 = slowly flowing. 12 = flat land. 13 = banks. 14 = cattle watering place (16th collection site). 15 = other biotops. 16 = mouth. 17 = month of occurrence. 18 = food. 19 = ecological character. 20 = authors' data (see column 19). 21 = explanation of symbols: b = coating, f = on the surface, k = on stones or other firm substratum, m = in moss-algal growths, M = among macrovegetation, p = in the brook, ü = in the sediment, v = in water, + = occurrence, * = empty house, shell, Bö = Börtön kút well, Csé = Cséri well, Ku = Kútfej well, ZÁ = Zádor well, VÁ = Vászoly springs

Table 11. *Diptera*

1 = systematic group. 2 = no. of collection site. 3 = habitat in the brook system. 4 = spring. 5 = spring rivulet. 6 = sprayed area. 7 = swift-flowing. 8 = cascading-rapids, swiftly flowing stretch. 9 = locks. 10 = slowly flowing. 11 = flat land. 12 = shore banks. 13 = watering place. 14 = mouth. 15 = month of occurrence. 16 = food. 17 = ecological character; habitat. 18 = authors. 19 = explanation of symbols in Table 10.

Table 12. *Trichoptera*

1 = systematic group. 2 = no. of collection site. 3 = habitat in brook system. 4 = spring. 5 = spring rivulet. 6 = swiftly flowing. 7 = cascading-rapids, swift part. 8 = locks. 9 = watering place. 10 = slowly flowing. 11 = flat land. 12 = banks. 13 = dammed up. 14 = watering place. 15 = mouth. 16 = month of occurrence. 17 = food. 18 = ecological character, habitat. 19 = authors. 20 = symbols explained in Table 10.

Table 13. *Molluscs*

1 = species. 2 = no. of collection site. 3 = habitat in brook system. 4 = spring. 5 = rapidly flowing. 6 = cascading-rapids, swift part. 7 = locks. 8 = slowly flowing. 9 = flat. 10 = dammed up. 11 = watering place. 12 = mouth. 13 = damp shore. 14 = element from the land. 15 = month of occurrence. 16 = food. 17 = ecological character, habitat. 18 = author. 19 = explanation of symbols in Table 10.

- I. tábla : 1. A Börtönkút-forrás és kifolyója ; 1952. V. 15.
 2. A vászolyi fedett forrás ; 1951. VI. 26.
 3. A patak Vászoly faluban; 1951. VI. 26.
 4. Szakadék-völgy (No 13.), gyertyános ; 1951. IX. 19.

- Таблица I. 1. Источник Бёртёнкут и его месторождение. 15. V. 1952 г.
 2. Васойский источник с покровом. 26. VI. 1951 г.
 3. Ручей в селе Васой. 26. VI. 1951 г.
 4. Долина Сакадек (№ 13), грабильник. 19. IX. 1951 г.

- Plate I. 1. Börtön well spring and outflow. 15 V 1952.
 2. Vászoly covered spring. 26 VI 1951.
 3. The brook in Vászoly village. 26 VI 1951.
 4. Szakadék valley (No. 13), hornbeam woods 19 IX 1951.

- II. tábla : 1. Bikki-malom (Vászolyi-ág, Bab-völgy), a felesleges vizet levezető vályú végénél levő vízesés. 1951. VI. 26.
 2. A vízesés félgömbös telepekből alakult Cyanophyta-vegetációja ; 1951. VI. 26.
 3. *Cladophora glomerata* és *Eurynchium rusciforme* var. *complanatum*-vegetáció a vízesés alatt ; 1951. VI. 26.
 4. Kiszélesedett mederben folyó, szélein elmosarasodott szakasz a Szakadék-völgy bejárata közelében. (16. gyűjtőhely ; Marhaitató) 1951. VI. 26.

- Таблица II. 1. Мельница Бикк (васойский рукав, долина Баб), водоскат на конце отводящего излишнюю воду жолоба. 26. VI. 51 г.
 2. Вегетация Cyanophyta водоската, образовавшаяся на полушаровидных слоевищ, 26. VI. 1951 г.
 3. Вегетация *Cladophora glomerata* и *Eurynchium rusciforme* var. *complanatum* под водоскатом. 26. VI. 1951 г.
 4. Заболоченный на краях участок ручья, текущего в расширенном русле, вблизи входа долины Сакадек. (16. место сбора ; водопой для скота). 26. VI. 1951 г.

- Plate II. 1. Bikki mill (Vászoly branch, Bab valley) waterfall at the end of the trough draining off superfluous water. 26 VI 1951.
 2. *Cyanophyta* vegetation formed from semispherical colonies at the waterfall. 26 VI 1951.
 3. *Cladophora glomerata* and *Eurynchium rusciforme* var. *complanatum* vegetation under the waterfall. 26 VI 1951.
 4. A stretch flowing in a widened-out bed, marshy at the edges, in the vicinity of the entrance of Szakadék valley (16th collection site, cattle watering place). 26 VI 1951.

- III. tábla : 1. *Batrachospermum moniliforme* ROTH (100×)
 2. *Ulothrix zonata* Kg. (75×)
 3. *Batrachospermum ectocarpum* SIRODOT (100×)
 4. *Cladophora glomerata* (L.) Kg. hosszú, ritkán elágazó fonalak sebes folyású árnyékos helyről (13. gyűjtőhely) (75×)
 5. *Spirogyra varians* (HASS.) Kg. kon jugációja zygospórákkal (100×)
 6. *Lyngbya epiphytica* Hieron. *Oedogonium*-fonálon (100×)
 7. *Cladophora glomerata* (L.) Kg. rövid, sűrűn elágazó fonalai napos, lassúbb folyású helyről (Marhaitató 16. gyűjtőhely) (75×)
 8. *Schizothrix fasciculata* (Näg.) Gom. (500×)
 9. *Spirulina maior* Kg. (500×)
 10. *Draparnaldia plumosa* (VAUCH.) Ag. (50×)
 11. *Microspora stagnorum* (Kg.) LAGERH. (300×)
 12. *Spirogyra decimina* (MÜLL.) Kg. (150×)
 13. *Lyngbya Martensiana* var. *calcareae* TILDEN (300×)
 14. *Cosmarium Botrytis* MENEGH. (375×)
 15. *Cylindrospermum stagnale* (Kg.) BORN. (200×)
 16. *Chaetophora elegans* (ROTH) Ag. (100×)
 17. *Chantransia pygmaea* Kg. hosszú, elágazó fonalai sebes folyású, árnyékos helyről (13. gyűjtőhely) (25×)
 18. *Tribonema affine* WEST (150×)
 19. *Chantransia pygmaea* Kg. rövid tömött telepe napos, lassú folyású helyről (25×)
 (Foto és mikrofoto KOL E.)

- Таблица III. 1. *Batrachospermum moniliforme* Roth (100×)
 2. *Ulothrix zonata* Kg. (75×)
 3. *Batrachospermum octocarpum* Sirodot (100×)
 4. Длинные, редко разветвляющиеся нити *Cladophora glomerata* (L.) kg., снятые с тенистого места быстрого течения реки. (13. место сбора). (75×).
 5. Конъюгация *Spirogyra varians* (Hass.) kg. с зигоспорами. (100×).
 6. *Lyngbya epiphytica* на нити Hieron. *Oedogonium* (100×).
 7. Короткие, густо разветвляющиеся нити *Cladophora glomerata* (L.) kg., снятые с солнечного места более медленного течения ручья. (Водопой для скота, 16. место сбора), (75×).
 8. *Schizothrix fasciculata* (Näg. Gom. (500×)
 9. *Spirulina maior* kg. (500×)
 10. *Draparnaldia plumosa* (Vauch.) Ag. (50×)
 11. *Microspora stagnorum* (Kg.) Lagerh. (300×)
 12. *Spirogyra decimina* (Müll.) kg. (150×)
 13. *Lyngbya Martensiana* var. *calcareae* Tilden (300×)
 14. *Cosmarium Botrytis* Menegh. (375×)
 15. *Cylindrospermum stagnale* (kg.) Born. (200×)
 16. *Chaetophora elegans* (Roth) Ag. (100×)
 17. Длинные, разветвляющиеся нити *Chantransia pygmaea*, снятые с тенистого места, быстрое течение ручья. (25×).
 18. *Tribonema affine* West (150×)
 19. Короткое, уплотненное слоевище *Chantransia pygmaea* kg., снятое с солнечного места, медленное течение реки.
 (Фото- и микроснимки: Э. Кол.)

- Plate III. 1. *Batrachospermum moniliforme* Roth (100×)
 2. *Ulothrix zonata* Kg. (75×)
 3. *Batrachospermum ectocarpum* SIRODOT (100×)
 4. *Cladophora glomerata* (L.) Kg. long, rarely branching filaments from shady spot with rapid current (13th collection site) (75×)
 5. *Spirogyra varians* (Hass.) Kg. Conjugation with zygospores (100×)

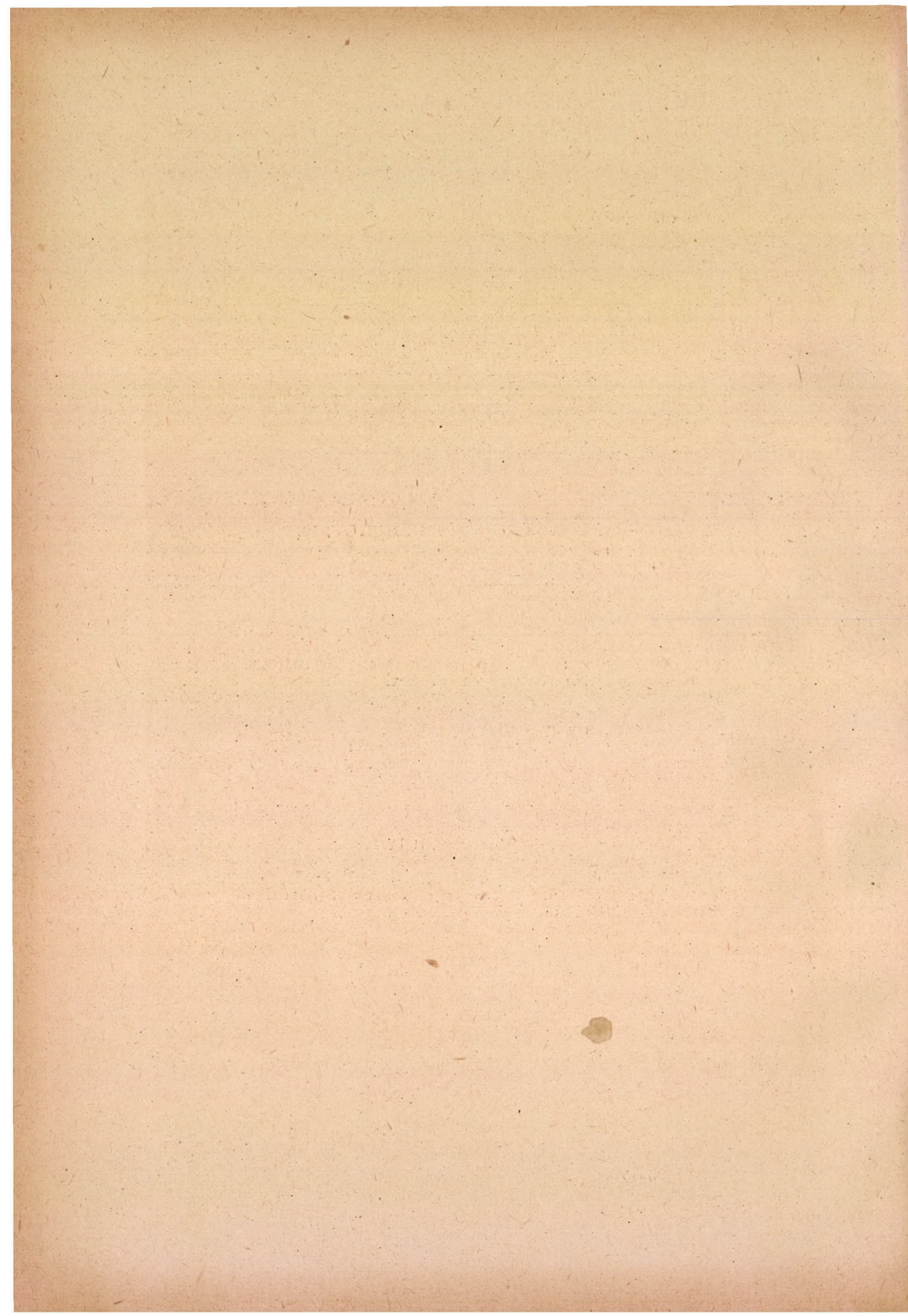
6. *Lyngbya epiphytica* Hieron. on *Oedogonium* filaments. (100×)
7. *Cladophora glomerata* (L.) Kg. short, thickly branching filaments, from sunny spot, slow current (cattle watering place, 16th collection site) (75×)
8. *Schizothrix fasciculata* (Näg.) Gom. (500×)
9. *Spirulina maior* Kg. (500×)
10. *Draparnaldia plumosa* (Vauch.) Ag. (50×)
11. *Microspora stagnorum* (Kg.) Lagerh. (300×)
12. *Spirogyra decimina* (Müll.) Kg. (150×)
13. *Lyngbya Martensiana* var. *calcareo* Tilden (300×)
14. *Cosmarium Botrytis* Menegh (375×)
15. *Cylindrospermum stagnale* (Kg.) Born. (200×)
16. *Chaetophora elegans*. (Roth) Ag. (100×)
17. *Chantransia pygmaea* Kg. long, branching filaments, rapid current, from shady spot. (13th collection site (25×)
18. *Tribonema affine* West (150×)
19. *Chantransia pygmaea* Kg. short, thick colony in sunny spot (with slow current (25×)

Photographs and microphotographs by E. Kol.

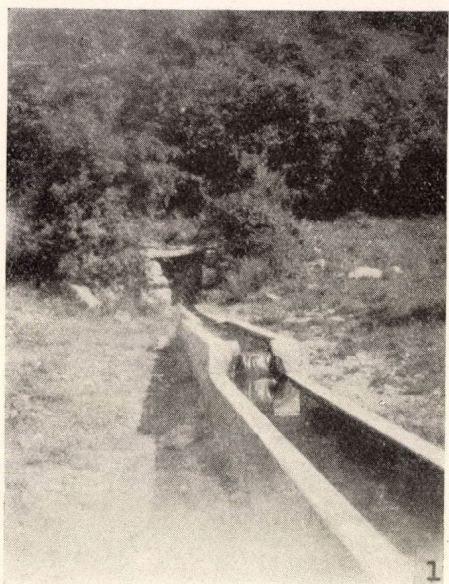
- IV. tábla :
1. A Vászolyi-ág a Bab-völgyben az Esküdt-malom és a Bikki-malom közt. 1951 június. Kol. E. felvétele.
 2. A Vászolyi-ág, részlet a Bab-völgyből. 1951. IV. 19. Entz B. felvétele.
 3. A Pécsely-patak (egyesült rész) síkságon folyó árokszerű részlete a 11. gyűjtőhely közelében. Kol E. felvétele.
 4. Az egyesült patak a Szakadék-völgy felső bejárata előtt (12. gyűjtőhely). Kol E. felvétele

- Таблица IV.
1. Васойский рукав в долине Баб-вельдь, между Эшкюдт-малом и Бикки-малом. Июнь 1951 г. Снимок: Е. Кол.
 2. Васойский рукав, участок в долине Баб-вельдь. Апрель 1951 г. Снимок: Б. Энтц.
 3. Канавообразная часть ручья Печей (участок-объединенных рукавов) на равнине вблизи 11. места сбора. Снимок: Е. Кол.
 4. Объединенный ручей до верхнего входа в долину Сакадек-вельдь (12. место сбора). Снимок: Е. Кол.

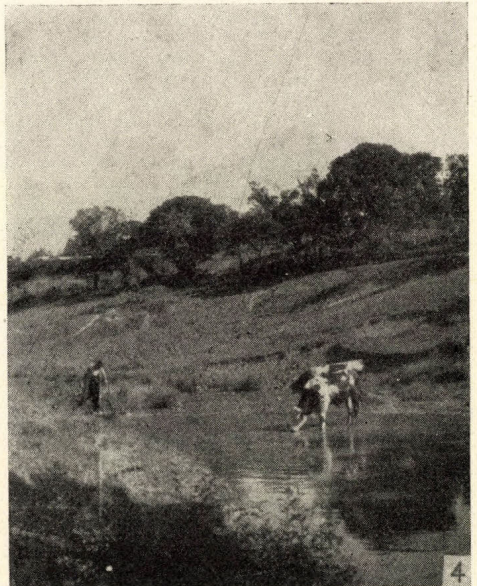
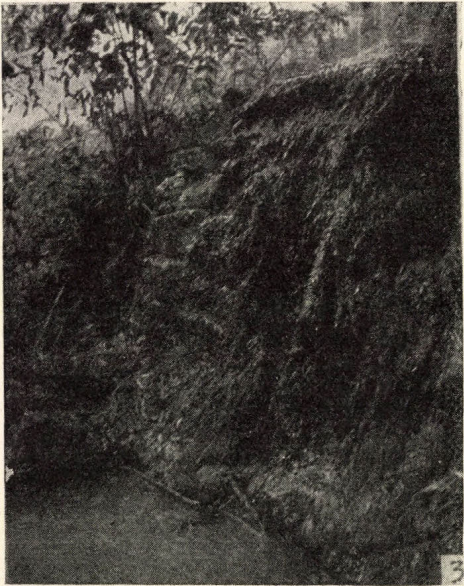
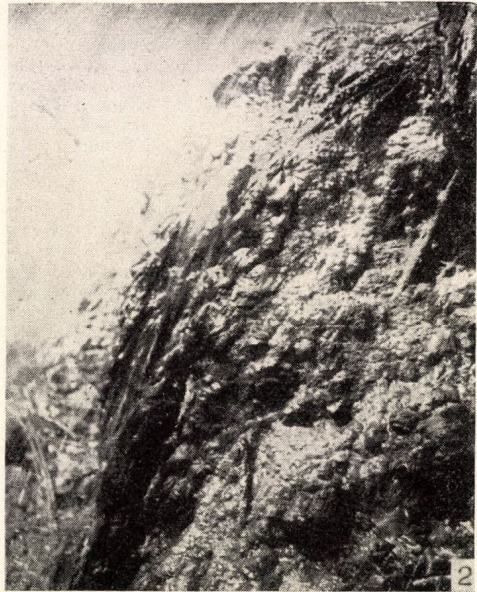
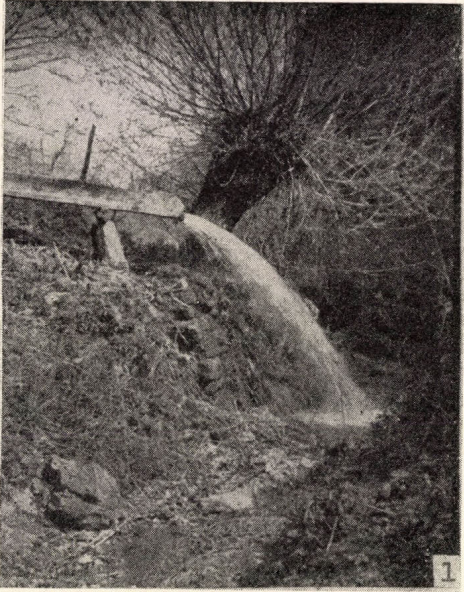
- Plate IV.:
1. The Vászoly branch, in Bab valley between Esküdt mill and Bikki mill. June, 1951. Photograph by E. Kol.
 2. Vászoly branch. Part of Bab valley. 19 IV 1951. Photograph by B. Entz.
 3. Pécsely brook (united part) a ditchlike stretch flowing on level land in the vicinity of collection site no. 11. Photograph by E. Kol.
 4. The united brook before the upper entrance to Szakadék valley (collection site no. 12.) Photograph by E. Kol.



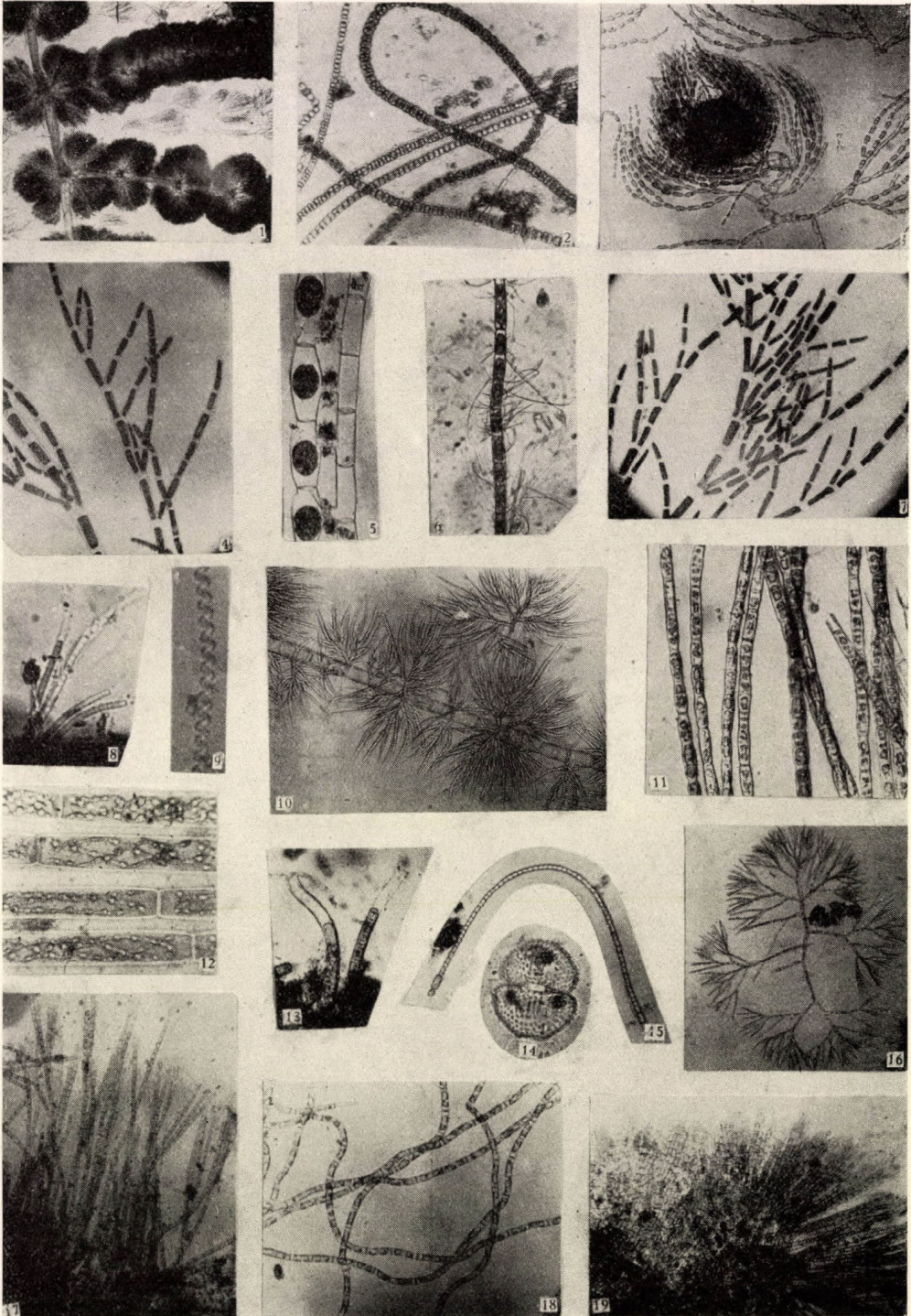
I. TÁBLA



II. TÁBLA



III. TÁBLA



IV. TÁBLA

