

PRIVATE LIBRARY
OF WILLIAM L. PETERS

KÜLÖNLENYOMAT AZ ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK LX. 1—4. SZÁMÁBÓL

ANDRIKOVICS SÁNDOR

HIDROÖKOLÓGIAI ÉS ZOOLOGIAI VIZSGÁLATOK
A FERTŐ HÍNÁROSAIBAN

1973

HIDROÖKOLÓGIAI ÉS ZOOLOGIAI VIZSGÁLATOK A FERTŐ HÍNÁROSAIBAN*

Írta:

ANDRIKOVICS SÁNDOR

(Eötvös Loránd Tudományegyetem Állattudományi Tanszéke, Budapest)

A nagy kiterjedésű sekély tavakban fokozott szerepet játszó hínárállományok ökológiai és zoológiai viszonyairól, főképpen azok évszakos és állomány-típusonkénti változásairól, eltéréseiről igen kevés és jórészt pontatlan adattal rendelkezünk.

A Fertő idevágó viszonyainak feltárására 1971-ben vizsgálatssorozatot indítottunk. Ennek eddigi tapasztalatai alapján kívánatosnak tűnt egy-egy, évszakra jellemző aspektus részletesebb analízise. A Fertő magyar részén gyakori összetételű szubmerz állományok hidroökológiai és zoológiai vizsgálatával arra igyekeztünk választ kapni, hogy egy jellemző nyári időszakban milyen horizontális ökológiai és zoológiai különbségek mutathatók ki a különböző elhelyezkedésű és fajösszetételű hínárpopulációk között, továbbá hogyan tükröződnek ezek a makrofaunában mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt.

A végzett vizsgálatokkal kapcsolatban a Fertő — meglehetősen szegényes — irodalmából csak VARGA (10), GEYER és MANN (2) ökológiai, halászatbiológiai, SZABÓ (6) vízkémiai, TÓTH és SZABÓ (7), KÁRPÁTI és KÁRPÁTINÉ, NAGY, BORBÉLY és SZEKÉR (4) és SCHIEMER és WEISSER (8) botanikai munkáit emelnék ki, amelyek nagy része összegyűjtve is megtalálható (5).

A vizsgálatok helye, időpontja és módszere

Horizontális vizsgálatainkhoz 12 gyűjtőhelyet jelöltünk ki (1. ábra). A vizsgálati helyek kiválasztásánál elsődleges szempont volt, hogy a tó egészéről jellemző, leggyakoribb hínáros élőhelyeiről történjék a mintavétel. A hínárállományok általában egy vagy két növényfajból álló 15 m²-nél többnyire nagyobb kiterjedésűek voltak.

A zoológiai mintavétel 1971. augusztus 23-án, az iszap- és vízminták vétele pedig szeptember 16-án történt. Az iszapmintákat EKMAN-BIRGE-féle iszapmarkolóval, a víz és az oldott O₂ mintákat pedig MAUCHA—VERESCSAGIN-féle mintavevővel vettük.

A pH-t, vezetőképességet elektrometriás úton, a nátriumot, káliumot, magnéziumot és kalciumot lángfotométerrel, az ammóniát Nessler-reagenssel, a nitrítet szulfanilsavval és α -naftilaminnal, a nitrátot VITUKI módszer szerint, a szulfátot báriumkromáttal, a foszfátot molibdénkék színintenzitással

* Előadta a szerző az Állattani Szakosztály 1972. december 1-én tartott 638. ülésén.

alapján, a szilikátot molibdén-reagenssel, fotometriásan határoztuk meg. A klorid iont 0,1 n ezüstnitrát oldattal, a hidrogénkarbonát és a karbonát iont acidimetriásan, az oxigénfogyasztási értéket pedig permanganometriás titrálással, savas közegben állapítottuk meg. Az üledék szervesanyag tartalmának meghatározását SZÉKELY—SCHLICK—SZABÓ módszerével (9) végeztük.

A zoológiai mintavételeknél quasi-quantitatív módszert alkalmaztunk. A növényzet felső, legsűrűbb részéből, vízháló segítségével kb. azonos növénytömeget emeltünk ki, és az egyes próbák makrofauna elemeinek számát 100 g légszáraz növény-súlyra vonatkoztatva adtuk meg.

E helyen köszönjük meg Dr. AGÓCSY PÁLnak a Gastropoda fajok, BAKONYI GÁBORNak a Heteroptera anyag, Dr. SOÓS ÁRPÁDNak a Hirudinoidea fajok és Dr. ÚJHELYI SÁNDORNak az Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera lárvák revízióját. Köszönetet mondunk Dr. FÁBRY GYÖRGYNÉnek és Dr. VESZPRÉMI BÉLÁNAK a kémiai vizsgálatok végzésében nyújtott segítségükért, valamint BOGNÁR DEZSŐNEK és ZANATHY JÁNOSNAK a Fertői Nádgazdasági Vállalat igazgatójának, illetve főmérnökének a helyszíni vizsgálatok messzemenő támogatásáért.

A vizsgálatok eredményei

A Fertő magyar területén a leggyakoribb hínárfajok a nyílt vízben a *Potamogeton pectinatus* és *Myriophyllum spicatum*, a nádasövben pedig a *Potamogeton pectinatus*, az *Utricularia vulgaris*, a *Najas marina* és a *Myriophyllum verticillatum*. Nagyobb kiterjedésű *Ceratophyllum demersum* mező csak a Rákospatak befolyásánál volt található. A továbbiakban a gyűjtési helyek ökológiai viszonyait és a hínáros állományokat benépesítő makrofaunát részletesebben tárgyaljuk.

1. gyűjtési hely — A tó nyugati felén a nádasfaltól kb. 50 m-re elhelyezkedő, mintegy 16 m² nagyságú *Potamogeton pectinatus* populáció (1. ábra).

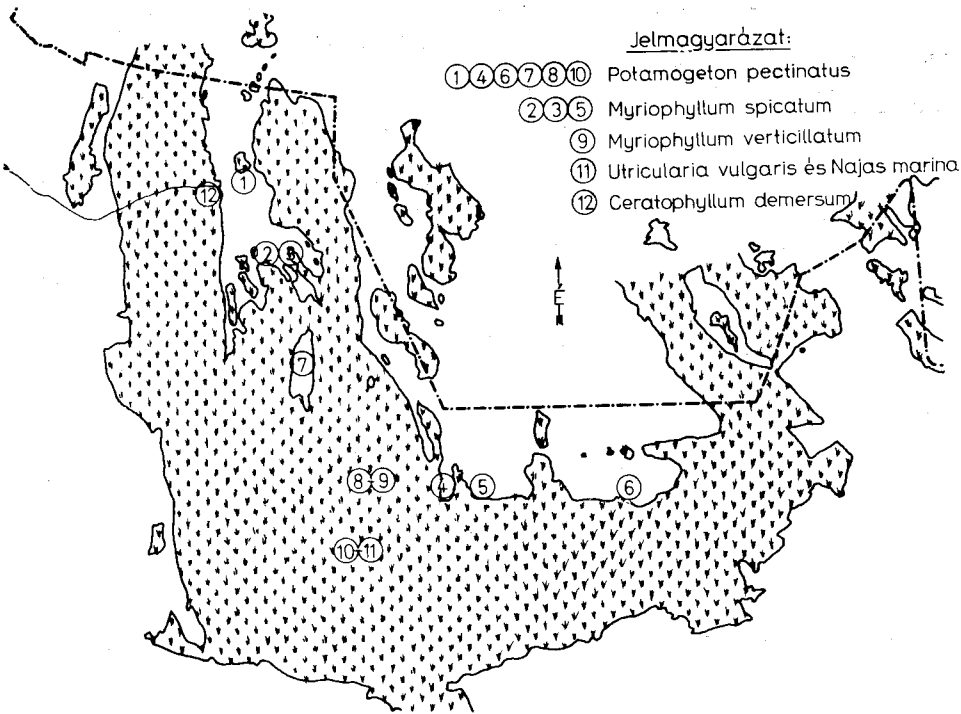
Az üledék szervesanyag tartalma: 5,21%. A nyílt vízi gyűjtőhelyek közül nagy foszfát és szilikát ion koncentrációt mértünk. A többi komponens általában a nyílt vízi élőhely jellegének megfelelő értéket mutatott (1. táblázat).

100 g légszáraz növénytömegeből összesen előkerült makroszervezetek száma: 848 db. A makrofauna tagok rendszertani egysége szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea	1,2	Heteroptera	32,9
Mollusca	1,2	Coleoptera	0,0
Hydracarina	4,8	Trichoptera	2,8
Ephemeroptera	10,6	Lepidoptera	1,2
Odonata	18,7	Chironomidae	26,9

Gyakori szervezetek: *Micronecta pusilla* HORV., Orthoclaadiinae, *Ischnura pumilio* CHARP., *Cloeon dipterum* L. lárvák. Néhány példányban került csak elő: *Cyrnus (flavidus)* MACLACHLAN?, *Arrenurus cuspidifer* PIERS., *Arrenurus cuspidator* O. F. MÜLL., *Piscicola geometra* L. és a *Radix peregra ovata* DRAP. és egyéb Chironomidae fajok.

2. gyűjtési hely — A „Püspöktó” bejáratánál levő kb. 21 m² kiterjedésű a nádasfallal érintkező *Myriophyllum spicatum* állomány.



1. ábra. A gyűjtési helyek vázlatos helyszínrajza

1. táblázat. A nyílt vízi hínárosok hidroökológiai vizsgálatának eredményei

Cyűjtőhelyek	1	2	3	4	5	6
Alkatrészek						
Üledék szerves C %	5,21	5,51	5,30	5,00	5,51	5,30
Vízmélység (cm)	125	75	92	118	101	85
Víz hőmérséklet (°C)	13,5	13,9	13,5	13,8	13,8	14,8
pH	8,40	8,40	8,40	8,45	8,50	8,55
Vezetőképesség (μs)	2240	2240	2240	2312	2256	2232
Oldott O ₂ (mg/l)	10,74	12,18	9,98	12,11	10,89	11,35
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	635,1	691,2	744,9	657,7	590,0	598,5
CO ₃ ²⁻ (gm/l)	30,3	18,3	33,9	42,6	51,0	36,3
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,321	0,313	0,504	0,252	0,276	0,309
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,01	0,01	0,28	0,018	0,00	0,00
NO ₃ ⁻ (mg/l)	0,25	0,363	0,29	0,147	0,147	0,294
Na ⁺ (mg/l)	299,0	294,0	294,5	317,0	321,5	317,0
K ⁺ (mg/l)	34,8	34,8	36,8	36,4	36,8	37,1
Mg ²⁺ (mg/l)	117,7	116,3	130,1	119,5	120,3	117,3
Ca ²⁺ (mg/l)	24,3	26,5	29,9	24,3	19,9	18,8
Cl ⁻ (mg/l)	184,4	184,4	202,1	191,5	198,6	191,5
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	391,1	342,2	381,9	312,7	351,3	363,6
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	1,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
SiO ₃ ²⁻ (mg/l)	7,0	6,1	9,4	5,1	3,00	2,1
O ₂ -fogyasztás	14,45	29,29	20,14	15,89	14,92	13,37

Az üledék szervesanyag tartalma: 5,51%. Az előző gyűjtőhelyhez hasonló pH-t vezetőképességet és a gyűjtőhelyek közül a legnagyobb oxigénfogyasztás értékét mértük (1. táblázat).

Az összesen előkerült makroszervezetek száma: 1434 db. A makrofauna tagok rendszertani egységei szerinti %-os megoszlása:

Hirudinoidea	0,4	Heteroptera	15,3
Mollusca	2,8	Coleoptera	0,0
Hydracarina	4,2	Trichoptera	4,7
Ephemeroptera	23,7	Lepidoptera	0,0
Odonata	4,2	Chironomidae	44,6

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Cloeon dipterum* L. *Micronecta pusilla* HORV. Néhány példányban került csak elő: *Radix peregra ovata* DRAP., *Physa fontinalis* DRAP., *Hydracna globosa* DE GEER, *Ischnura pumilio* CHARP. és a *Cyrnus (flavidus* MAC LACHLAN?) valamint egyéb Chironomidae fajok.

3. gyűjtési hely — Az előző gyűjtőhelytől 20 m-re keleti irányban a nádasfaltól 70 m-re fekvő kb. 20 m² kiterjedésű ritka növésű *Myriophyllum spicatum* állomány.

Az üledék szervesanyag tartalma 5,30%. Az előző gyűjtőhelynél kisebb oldott oxigén, valamivel kisebb oxigénfogyasztás és igen nagy szilikát ion koncentráció volt a fő vízkémiai jellemző (1. táblázat).

Az összesen előkerült makroszervezetek száma: 1509 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea	0,0	Heteroptera	13,2
Mollusca	0,0	Coleoptera	0,0
Hydracarina	0,0	Trichoptera	2,8
Ephemeroptera	4,6	Lepidoptera	0,6
Odonata	8,3	Chironomidae	70,5

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Micronecta pusilla* HORV. és Agrionidae juv. lárvák. Néhány példányban került csak elő: *Cloeon dipterum* L., *Cyrnus (flavidus* MAC LACHLAN.?), *Nymphula nymphaeata* L. és egyéb Chironomidae fajok.

4. gyűjtési hely — A „Rucás öböl” területén a nádasfaltól kb. 50 m-re elterülő *Potamogeton pectinatus* mező.

A hínárállomány úgynevezett boszorkánygyűrű alakú, és mintegy 18 m² kiterjedésű volt. Az üledék szervesanyag tartalma: 5,00%. Az előző gyűjtőhelyekhez viszonyítva valamivel nagyobb pH értéket, vezetőképességet, nátrium és karbonát ion koncentrációt mértünk (2. táblázat).

Az előkerült makroszervezetek száma: 648 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti %-os megoszlása:

Hirudinoidea	0,0	Heteroptera	33,3
Mollusca	1,2	Coleoptera	0,0
Hydracarina	0,0	Trichoptera	3,7
Ephemeroptera	9,8	Lepidoptera	0,0
Odonata	22,2	Chironomidae	29,7

Gyakori szervezetek: *Micronecta pusilla* HORV., *Erythromma najas* HANSEM., *Ischnura pumilio* CHARP., Agrionidae juv., Orthoclaadiinae és a

2. táblázat. A nádasokba zárt és a befolyó vizek torkolata körüli hínárosok hidroökológiai vizsgálatának eredményei

Gyűjtőhelyek	7	8	9	10	11	12
Alkatrészek						
Üledék szerves C %	6,06	6,06	6,06	6,06	6,82	6,78
Vízmélység (cm)	80	88	86	88	80	152
Víz hőmérséklet °C	15,8	15,8	15,9	16,95	17,11	13,8
pH	8,85	8,45	8,50	8,50	8,40	8,25
Vezetőképesség (μS)	2304	2240	2400	2256	2384	1400
Oldott O ₂ (mg/l)	13,17	9,14	8,53	10,96	8,76	7,54
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	620,5	849,9	859,6	847,4	800,5	509,4
CO ₃ ⁻ (mg/l)	97,2	27,9	24,3	30,3	15,9	0,0
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,686	0,333	0,52	0,63	0,74	1,19
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,008	0,014	0,004	0,008	0,028	0,252
NO ₃ ⁻ (mg/l)	0,45	0,64	0,51	0,536	0,908	1,246
Na ⁺ (mg/l)	344,5	340,0	344,5	326,5	222,0	114,0
K ⁺ (mg/l)	33,6	33,9	34,5	32,0	21,2	17,8
Mg ²⁺ (mg/l)	124,2	127,3	130,1	122,4	106,8	72,5
Ca ²⁺ (mg/l)	16,6	29,9	29,9	36,5	42,1	47,9
Cl ⁻ (mg/l)	202,1	202,1	198,6	184,4	127,6	85,1
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	305,5	320,8	302,5	251,4	161,3	135,3
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	0,2	1,3	0,2	1,0	0,2	0,5
SiO ₃ ²⁻ (mg/l)	3,7	12,7	11,0	5,1	8,1	10,3
O ₂ ⁻ fogyasztás	22,80	23,47	24,35	26,05	28,06	13,84

Cloeon dipterum L. Néhány példányban került csak elő: *Radix peregra ovata* DRAP., *Cyrrnus (flavidus)* MAC LACHLAN? és egyéb Chironomidae fajok.

5. gyűjtési hely — A „Hegykői-öböl” körzetében a nádasfallal érintkező kb. 30 m² kiterjedésű *Myriophyllum spicatum* állomány.

A *Myriophyllum spicatum* gyepe alatt az üledék szervesanyag tartalma 5,51%, a hínárfolttól pedig kb. 2 méterre már csak 3,90% volt. Az előző gyűjtési helyekhez hasonló pH, oldott oxigén és vezetőképességi értékek mellett nagy nátrium, kálium és kisebb szilikát ion koncentrációt mértünk.

Az előkerült makroszervezetek száma 416 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea	0,0	Heteroptera	38,8
Mollusca	0,6	Coleoptera	0,0
Hydracarina	0,0	Trichoptera	5,0
Ephemeroptera	1,0	Lepidoptera	0,6
Odonata	3,1	Chironomidae	51,0

Gyakori szervezetek: Orthocladinae és a *Micronecta pusilla* HORV. Néhány példányban került csak elő: *Cloeon dipterum* L., *Cloeon simile* ETN., *Ischnura pumilio* CHARP., Agrionidae juv., *Physa fontinalis* DRAP. és egyéb Chironomidae fajok.

6. gyűjtési hely — A „Madárvárta-öböl” területén kb. 16 m² kiterjedésű *Potamogeton pectinatus* állomány.

Az üledék szervesanyag tartalma 5,3%, ellentétben a környező nyílt vízzel, ahol csak 2,33% volt. Az átlagos oldott oxigén, vezetőképesség, a nyílt vízi hínárosok közül a legnagyobb pH érték és a kis kalcium ion koncentráció volt a legfontosabb vízkémiai jellemző (2. táblázat).

Az előkerült makroszervezetek száma: 380 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea	0,0	Heteroptera	6,3
Mollusca	1,6	Coleoptera	0,0
Hydracarina	0,0	Trichoptera	0,0
Ephemeroptera	0,0	Lepidoptera	10,5
Odonata	4,2	Chironomidae	77,3

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Nymphula nymphaeata* L. és a *Micronecta pusilla* HORV. Néhány példányban került csak elő: *Radix peregra ovata* DRAP., *Ischnura pumilio* CHARP. és egyéb Chironomidae fajok.

7. gyűjtési hely — Az ún. Herlakni-tó területén kb. 100 m² kiterjedésű *Potamogeton pectinatus* állomány.

Az üledék szervesanyag tartalma: 6,06%. A gyűjtőhelyek közül a legnagyobb pH, oldott oxigén értéket, átlagos vezetőképességet és legkisebb kalcium ion koncentrációt találtunk.

Az előkerült makroszervezetek száma 654 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea	0,0	Heteroptera	6,1
Mollusca	0,8	Coleoptera	0,0
Hydracarina	7,5	Trichoptera	6,7
Ephemeroptera	9,2	Lepidoptera	0,8
Odonata	14,7	Chironomidae	54,1

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Ischnura pumilio* CHARP., *Cloeon dipterum* L., *Hydrodroma despiciens* O. F. MÜLL., *Cyrnus (flavidus)* MAC LACHLAN?). Néhány példányban került csak elő: *Cymatia coleoprata* FABR., *Naucoris cimicoides* L., *Plea leachi* MC GREG. and KIRK. *Radix peregra ovata* DRAP., *Nymphula nymphaea* L. és egyéb Chironomidae fajok.

8. gyűjtési hely — A „Hidégység tó” területén kb. 25 m² kiterjedésű *Myriophyllum verticillatum* állomány.

Az üledék szervesanyag tartalma: 6,06%. A nagy hidrogén, karbonát, kalcium ion koncentráció, vezetőképesség, kis pH érték és karbonát ion koncentráció volt a legfontosabb vízkémiai jellemző.

Az előkerült makroszervezetek száma 2686 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea	0,0	Heteroptera	0,7
Mollusca	0,6	Coleoptera	0,0
Hydracarina	0,0	Trichoptera	1,7
Ephemeroptera	6,6	Lepidoptera	0,0
Odonata	1,9	Chironomidae	89,3

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Cloeon dipterum* L., *Caenis horaria* L. Néhány példányban került csak elő: *Cyrnus (flavidus)* MAC LACHLAN?), *Pyrrosoma nymphula* SULZER, *Ischnura pumilio* CHARP., *Sigara striata* L., *Armiger crista* L. és egyéb Chironomidae fajok.

9. gyűjtési hely — Az előző gyűjtési helytől kb. 10 m-re fekvő, mintegy 18 m² kiterjedésű *Potamogeton pectinatus* állomány.

A szervesanyag tartalom a gyűjtési hely alatt 6,06%. Az előző gyűjtőhelyhez közel hasonló vízkémiai értékeket kaptunk. Nagyobb eltérés csak a

pH értékben a szulfát és a foszfát ion koncentrációban mutatkozott (2. táblázat).

Az előkerült makroszervezetek száma 715 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea	0,7	Heteroptera	6,9
Mollusca	0,7	Coleoptera	0,0
Hydracarina	1,4	Trichoptera	4,1
Ephemeroptera	22,4	Lepidoptera	0,0
Odonata	16,1	Chironomidae	47,9

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Cloeon dipterum* L., *Erythromma najas* HANSEM., *Ichnura pumilio* CHARP. Néhány példányban került csak elő: *Cymatia coleoprata* FABR., Limnephilidae, *Sigara striata* L., *Theromyzon tessulatum* O. F. MÜLL., *Bythinia tentaculata* L., különböző *Eylais* és Chironomidae fajok.

10. gyűjtési hely — Az ún. Überfart-tó területén elhelyezkedő kb. 20 m² kiterjedésű, sűrű fonalas alga szövedékkel bevont *Potamogeton pectinatus* állomány.

Az üledék szervesanyag tartalma: 6,06%. Az előző gyűjtőhelyhez általában hasonló vízkémiai értékeket kaptunk (2. táblázat).

Az előkerült makroszervezetek száma: 1438 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti megoszlása:

Hirudinoidea	0,0	Heteroptera	10,0
Mollusca	0,0	Coleoptera	0,0
Hydracarina	2,5	Trichoptera	5,0
Ephemeroptera	7,5	Lepidoptera	0,0
Odonata	0,0	Chironomidae	75,0

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Cymatia coleoprata* FABR., *Sigara striata* L., *Naucoris cimicoides* L., *Plea leachi* MC GREG. & KIRK., *Cloeon dipterum* L. Néhány példányban került csak elő: *Cyrnus (flavidus)* MAC LACHLAN?), *Hydracna globosa* DE GEER és egyéb Chironomidae fajok.

11. gyűjtési hely — Ugyanott, az előbbitől 2 m-re fekvő kb. 25 m² kiterjedésű *Utricularia vulgaris* és *Najas marina* populáció.

Az üledék szervesanyag tartalma: 6,82%. Az előző gyűjtőhelyeknél kisebb pH értéket és karbonát ion koncentrációt mértünk. Az O₂-fogyasztás és a hidrogénkarbonát ion koncentráció viszont a hínáros élőhelyek közül az egyik legnagyobb volt.

Az előkerült makroszervezetek száma: 2062 db. A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea	12,8	Heteroptera	11,2
Mollusca	3,2	Coleoptera	0,0
Hydracarina	6,4	Trichoptera	0,0
Ephemeroptera	11,2	Lepidoptera	0,0
Odonata	1,6	Chironomidae	53,6

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Caenis horaria* L., *Theromyzon tessulatum* O. F. MÜLL., *Helobdella stagnalis* L., *Piscicola geometra* L., *Glossiphonia heteroclita* f. *papillosa* BRAUN, *Naucoris cimicoides* L., *Sigara striata* L., *Cymatia coleoprata* FABR. Néhány példányban került csak elő: *Hydracna globosa* DE

GEER., *Radix peregra ovata* DRAP., *Physa fontinalis* DRAP., *Ischnura pumilio* CHARP. és egyéb Chironomidae fajok.

12. gyűjtési hely — A Rákospatak befolyásánál elterülő kb. 20 m² kiterjedésű *Ceratophyllum demersum* állomány.

Az üledék szervesanyag tartalma: 6,72%. A felső vízrétegben közepes oldott O₂ koncentrációt mértünk. A pH, vezetőképesség, hidrogénkarbonát, nátrium, kálium ion koncentráció a legkisebb, a kalcium és a szilikát ion koncentráció viszont a legnagyobb volt a gyűjtőhelyek között (2. táblázat).

Az előkerült makroszervezetek száma: 5550 db.

A makrofauna tagok rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása:

Hirudinoidea	3,6	Heteroptera	6,3
Mollusca	4,5	Coleoptera	5,8
Hydracarina	1,3	Trichoptera	0,0
Ephemeroptera	17,6	Lepidoptera	0,0
Odonata	2,3	Chironomidae	58,6

Gyakori szervezetek: Orthoclaadiinae, *Cloeon dipterum* L., *Cymatia coleoptrata* FABR., Dytiscidae és Hydrophilidae lárvák, *Limnea stagnalis* L., *Radix peregra ovata* DRAP., *Physa fontinalis* DRAP., *Theromyzon tessulatum* O. F. MÜLL. és *Helobdella stagnalis* L. Kisebb egyedszámban került csak elő: *Bythinia tentaculata* L. *Gyraulus* sp. juv., *Hemiclepsis marginata* O. F. MÜLL., *Glossiphonia heteroclita* O. F. MÜLL., *Hirudo medicinalis* L., *Arrenurus* sp., és egyéb Chironomidae fajok.

Az eredmények értékelése

A hidroökológiai eredmények és a hínáros élőhelyek makrofaunájának mennyiségi és minőségi viszonyai alapján a Fertő hínárosai a következő típusokba oszthatók: a) nyílt vízi hínárosok (1, 2, 3, 4, 5, 6. gyűjtési hely); b) nádasokba zárt tisztások hínárállományai (7, 8, 9, 10, 11. gyűjtési hely); c) befolyó vizek torkolata körüli hínárosok (12. gyűjtési hely).

Nyílt vízi hínárosok

A nyílt vízi hínárosok alatt az üledék szervesanyag tartalma 5,00%—5,50% között változott. Az egyes nyílt vízi hínáraltok között az üledék szervesanyag tartalmában levő eltérés kicsi volt. A környező nyílt vízben viszont csak 2—3%-ot mértünk.

A nyílt vízi hínárosokra egységesen a nádasokba zárt tisztások hínárosainál alacsonyabb víz hőmérséklet, kisebb vezetőképesség, hidrogénkarbonát koncentráció és általában kisebb nátrium ion koncentráció volt jellemző. A nyílt vízi hínárosok tehát a szikes jelleget mutató komponensek tekintetében kedvezőbb vízklimát biztosítottak, mint a nádasokba zárt tisztások hínárosai.

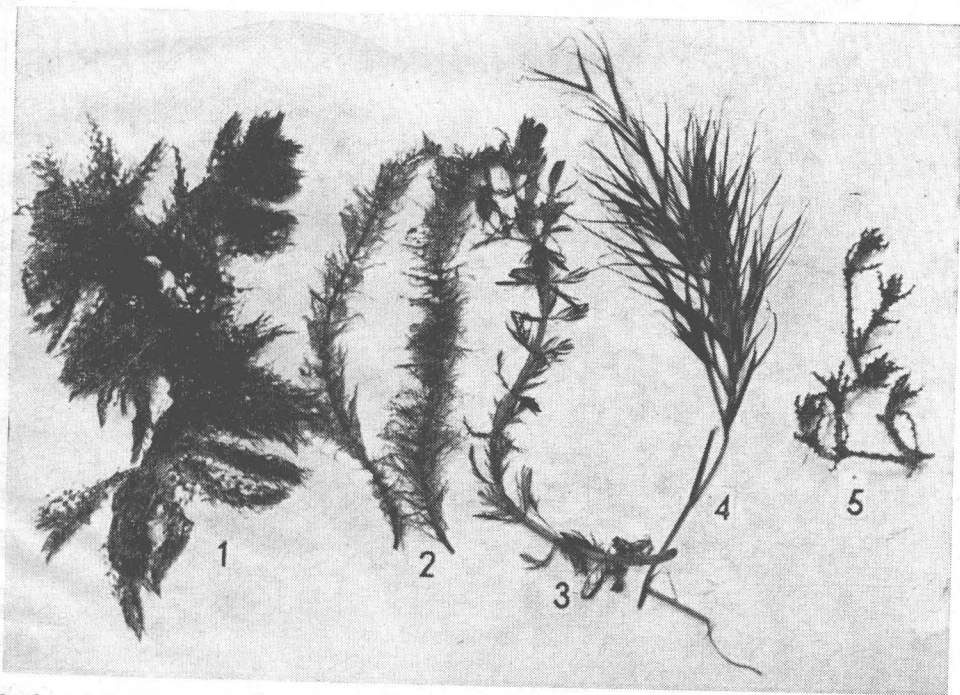
A makrofauna viszonylag szegény volt, valószínűleg a kedvezőtlenebb benépesülési viszonyok és a kisebb nyílt vízi hínárállományokban különösen jelentős szélhatás következtében. A nyílt vízi hínárosok közül a nádasokba zárt tisztások hínárosaihoz hasonló gazdagabb makrofaunát csak a nádszegélyvel közvetlenül érintkező *Myriophyllum spicatum* állományokban találunk.

Mind a *Potamogeton pectinatus*, mind a *Myriophyllum spicatum* állományok makrofaunájának egyedsűrűsége, a Fertőn Ny-ról K-felé haladva csökkent. A nyílt vízi hínárosok állategyüttesének gyakori tagjai: Orthocladinae (Chironomidae alcsalád tagjai), *Micronecta pusilla* az *Ischnura pumilio* és az *Erythromma najas* lárvák. Kisebb egyedszámban került csak elő: *Cloeon dipterum*, *Cloeon simile*, *Cyrrus (flavidus?)* lárvái, *Radix peregra ovata* és egyéb Chironomidae fajok.

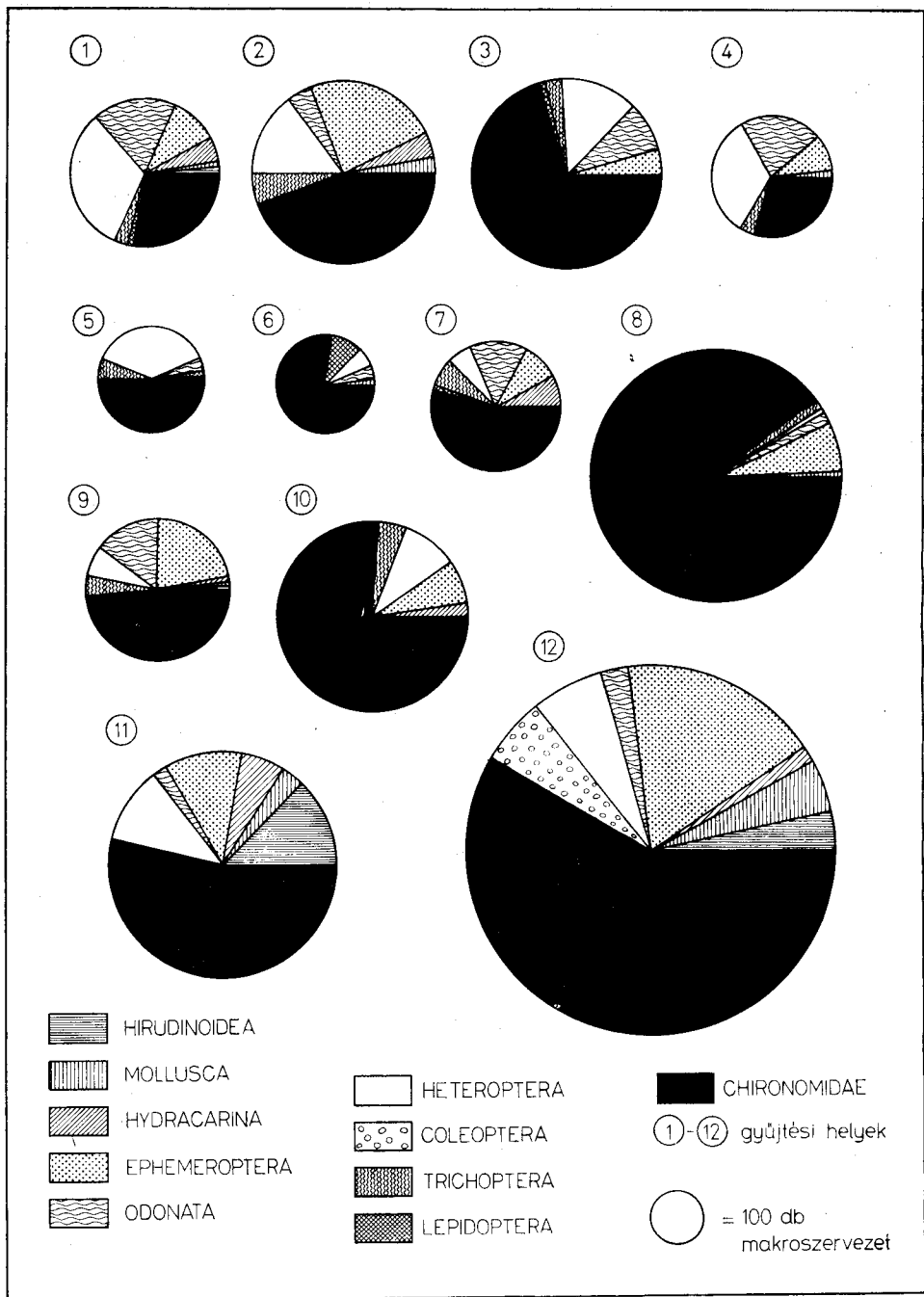
Nádasokba zárt tisztások hínárállományai

Az üledék szervesanyag tartalma 6,06%—6,82% között változott. A nyílt vízi hínárosokhoz viszonyítva a magasabb vízhőmérséklet, az általában nagyobb O₂ fogyasztás, vezetőképesség, szilikát és hidrogénkarbonát ion koncentráció volt a legfontosabb vízkémiai jellemző (2. táblázat).

A makrofauna nyílt vízi hínárosokénál általában gazdagabbnak bizonyult (2. ábra). A vizsgálati időben gyakoriság szerint az elsősorban a fitofág Chironomidae lárvák, továbbá az Ephemeroptera és Odonata lárvák, kisebb számban pedig a Heteropterák, Hydracarinák és a Trichoptera lárvák fordultak elő. Az egyes rendszertani egységek képviselőinek egymáshoz viszonyított mennyisége azonban szinte élőhelyenként más és más volt (2. ábra). Az izolált hínárosok közül a leggazdagabb makrofaunája a *Myriophyllum verticillatum* mezőnek és az *Utricularia*—*Najas* populációnak volt.



2. ábra. A Fertő néhány gyakori hínárfaja. 1: *Utricularia vulgaris*; 2: *Myriophyllum verticillatum*; 3: *Myriophyllum spicatum*; 4: *Potamogeton pectinatus*; 5: *Najas marina*



3. ábra. A makroszervezetek mennyiségi viszonyai és rendszertani egységek szerinti százalékos megoszlása

A nádas zónában is gyakori *Potamogeton pectinatus* állományok bizonyultak mennyiségi tekintetben a legszegényebbnek.

Az *Utricularia*—*Najas* populáció domináns szervezetei a Chironomidák mellett a különböző Hirudinoidea fajok voltak. A nádasokba zárt tisztások hínárosainak a nyílt vízi élőhelyekhez hasonlóan a leggyakoribb kérészfaja a *Cloeon dipterum* volt. Az *Utricularia*—*Najas* populációból azonban szinte csak az iszaplakó *Caenis horaria* lárvái kerültek elő, amint azt a Velencei-tóban is tapasztaltuk (1). Minőségi eltérés mutatkozott a nyílt vízi hínárosokhoz viszonyítva abban is, hogy a nádasokba zárt tisztások hínárosainak Heteroptera populációjára a *Micronecta pusilla* helyett egy *Naucoris cimicoides*ből, *Cymatia coleoptrata*ból és *Sigara striata*ból álló fajegyüttes volt jellemző.

A nádasokba zárt tisztások hínárállományainak gyakori szervezetei Orthoclaadiinae (Chironomidae) fajok, *Cloeon dipterum*, *Caenis horaria*, *Ischnura pumilio*, *Theromyzon tessulatum*, *Piscicola geometra*, *Helobdella stagnalis*, *Naucoris cimicoides*, *Cymatia coleoptrata*, *Sigara striata* és a *Cyrnus (flavidus?)*. Kisebbszámban és ritkábban került elő: *Glossiphonia heteroclita* f. *papillosa*, *Hemiclepsis marginata*, *Erythromma najas*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Radix peregra ovata*, *Armiger crista*, *Physa fontinalis* és egyéb Chironomidae fajok.

A zárt hínárszigetek és a nyílt vízi hínárosok között átmeneti típusba sorolható a „Herlakni-tó” *Potamogeton pectinatus* mezői, ahol a kedvező vízkémiai viszonyok ellenére sem alakult ki gazdag makrofauna valószínűleg a *Potamogeton pectinatus* makrofauna számára kevésbé előnyös külső morfológiája és a kedvezőtlenebb benépesülési viszonyok következtében.

A befolyó vizek torkolata körüli hínárosok

A vizsgálati helyek közül a befolyó vizek torkolata körüli hínárosok típusába csak a Rákospatak befolyásánál elterülő *Ceratophyllum demersum* mező volt sorolható, ami valószínűleg az üdülőtelep létesítése utáni rohamosabb eutrofizáció következtében jöhetett létre.

A tó egészétől vízkémiai szempontból jelentősen eltért (2. táblázat). A hínármező faunája a „tó” hínárosaihoz viszonyítva faj és egyedszámban sokkal gazdagabb és kevésbé szikes jellegű volt, melyre a nagyobb faj és egyedszámban előkerült *Gastropodák* is utaltak (2. ábra).

Összegezve az elmondottakat, megállapíthatjuk, hogy a szubmerz hínárállományok makrofaunájának gazdagsága a vízklima mellett jelentős mértékben függ az egyes növényfajok változatos külső morfológiájától és az állományoknak más makrovegetációs területekhez (nádas stb.) valamint a tó egyéb élőhelyeihez képest fennálló helyzetétől is.

IRODALOM

1. ANDRIKOVICS, S. (1973): *Vergleichende hydroökologische und zoologische Untersuchung einiger Laichkrautgemeinschaften des Velencer Sees*. Opusc. Zool., Bpest, 12 (megjelenés alatt).
2. GEYER, F. & MANN, H. (1940): *Limnologische und fischereibiologische Untersuchungen am ungarischen Teil des Fertő*. M. Biol. Kut. Munk., 12: 64—182.
3. HORVÁTH, G. (1923): *A Fertő-tónak és közvetlen környékének Hemiptera-faunája*. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung., 20: 149—181.
4. KÁRPÁTI, I., KÁRPÁTINÉ, NAGY, V., BORBÉLY, GY. & SZÉKÉR, L. (1970):

A Fertő tavi vegetáció-kutatásaink célkitűzése és eredményei. Hidrol. Tájékoztató: 156—158. — LÁSZLÓFFY, W. (1972): *A Fertő-táj bibliográfiája (Bibliographie des Neusiedlersee-Gebietes).* Győr: 1—294. — 6. SZABÓ, E. (1962): *A Fertő tó vizének kémiai tulajdonságai.* Hidrol. Tájékoztató: 146—150. — 7. TÓTH, L. & SZABÓ, E. (1961): *Zöologische und ökologische Untersuchungen in den Röhrichten des Neusiedlersees (Fertő-tó).* Annal. Biol. Tihany, 28: 151—168. — 8. SCHIEMER, F. & WEISSER, P. (1972): *Die Verteilung der submersen Makrophyten in der schilf-reien Zone des Neusiedler Sees.* Sitzungsber. d. Österr. Akad. d. Wiss. Mathem. — naturw. Kl., Abt. I, 180: 87—97. — 9. SZÉKELY, Á., SCHLICK, B.-NÉ & SZABÓ, T.-NÉ (1960): *Szerves-kötésű szén fotometrikus és kolorimetrikus meghatározása.* Agrokémia és Talajtan, 9: 111—120. — 10. VARGA, L. (1931): *Interessante Formationen von Potamogeton pectinatus L. im Fertő (Neusiedler See).* M. Biol. Kut. Munk. 4: 349—355.

HYDROECOLOGICAL AND ZOOLOGICAL EXAMINATIONS IN THE PONDWEED FIELDS OF LAKE FERTŐ

By

S. ANDRIKOVICS

The author conducted ecological and zoological examinations in stands of the pondweed species frequent in the Hungarian part of Lake Fertő (*Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Utricularia vulgaris*, *Ceratophyllum demersum*).

He strove to find an answer to the following question: what hydroecological and zoological differences could be demonstrated among pondweed fields of various composition as to species and of different location in a characteristic summer period. The plan of the collecting sites is shown in Figure 1.

Relying on the results of the examinations of deposits and of hydrochemical research, as well as on the quantitative and qualitative conditions of the macrofauna, the pondweed fields of Lake Fertő can be ranked with the following types: a) Open-water pondweed fields, b) Pondweed stands of clearings encircled by reedy stretches, c) Pondweed fields round the mouth of inflowing waters.

a) The humus content of the deposits varied between 5.00—5.51%. A lower water temperature, lower conductivity, lower hydrogen carbonate and, generally, lower sodium ion concentration, than those in the pondweed stands of the clearings enclosed by reedy parts were uniformly characteristic of the open-water pondweed fields.

As regards the number of individuals and species, the macrofauna was poorer than the pondweed stands of the clearings enclosed by reedy parts. The correlated quantities of the representatives of the single taxonomic units are shown in Figure 2.

The richest macrofauna was found in the *Myriophyllum plicatum* stands bordering the reed fields: *Micronecta pusilla*, species of the subfamily Orthoclaadiinae (*Chironomida*: *Ischnura pumilio* and the larvae of *Erythromma najas*).

b) The organic matter content of the deposits varied between 6.06—6.82%. As related to the open-water pondweed fields, higher water temperature, higher conductivity, higher consumption, higher hydrogen carbonate and silicate ion concentration were the most important hydrochemical characteristics.

Macrofauna proved to be richer both in species and in number of individuals than one in the open-water pondweed fields. The correlated quantities of the representatives of the single taxonomic units are shown in Figure 2. The richest macrofauna was found in the *Myriophyllum verticillatum* field and in the *Utricularia*—*Najas* population. The stands of *Potamogeton pectinatus*, also frequent in the reedy zone, proved to be the poorest in quantitative respect. Frequent macro-organisms of the isolated pondweed fields: Orthoclaadiinae (*Chironomida*: species, *Cloeon dipterum*, *Caenis horaria*, *Ischnura pumilio*, *Theromyzon tessulatum*, *Piscicola geometra*, *Helobdella stagnalis*, *Glossiphonia heteroclita* f. *papilosa*, *Naucoris cimicoides*, *Cymatia coleopterata*, *Sigara striata* and *Cyrrhus (flavidus?)*).

c) From among the pondweed fields round the mouth of the inflowing waters, we examined the stretch of *Ceratophyllum demersum* situated at the inflow of the Rákos creek. This habitat represented a hydrochemical region different from the whole of the Lake.

As compared to other pondweed fields of Lake Fertő, its macrofauna was richer in individual number and of less alkaline character, also the high number of individuals of *Gastropoda* species (Figure 2.) referred to this.