

Untersuchung der mikroskopischen Tierwelt der Unterwasserflora von Fischteichen

Von

T. HÁMOR

(Forschungsinstitut für Kleintierzucht, Abteilung für Fischzucht, Budapest)

In den Fischteichen ist eine gewisse Anwesenheit der Tangfelder sozusagen unvermeidbar. Die jetzige Maschinenrüstung ist zur vollkommenen Vertilgung der Wasserpflanzen noch ungenügend. Selbst aber wenn diese Frage vollkommen gelöst wäre, wäre es nicht uninteressant, die Rolle der Wasserflora zu klären. Die Wasserpflanzen üben verschiedene Wirkungen auf den Teich aus: tags treten sie als Sauerstoffzeuger, nachts als Sauerstoffverbraucher auf. Ihre Früchte dienen den Fischen als Nahrung, ihre Blätter als Laichstätten. Die auf ihnen lebenden Tiere können ebenfalls den Fischen als Nahrung dienen, doch können sie auch Schädlinge sein. Die Überreste der vernichteten Wasservegetation steigern den Gehalt des Wassers an organischen Stoffen.

Nachstehend wird die Untersuchung der in den Tangfeldern lebenden Tiere, bzw. ihres Vorkommens erörtert. Ähnliche Untersuchungen hat auch *Stedronsky* (5) durchgeführt. Er stellte fest, dass die Pflanzen der Tangfelder Brutstätten der den Fischen als Nahrung dienenden Tiere sind. In sonstigen Aufsätzen (5) erörterte er die Bedeutung der Pflanzen in der Teichwirtschaft.

Mit der Fischnahrung beschäftigen sich sehr viele Verfasser (3, 4, 5, 7). Besonders in der Aufzucht der Jungfische spielt die natürliche Fischnahrung eine grosse Rolle. Sowohl die jungen, als auch die erwachsenen Karpfen bedürfen des tierischen Eiweisses. Auf diese Rolle der natürlichen Nahrung wiesen *Jancarik* (3) und *Woyňárovich* (7) hin.

Eine der wichtigsten Quellen, sowie Brutstätten der Fischnahrungsorganismen ist das Tangfeld, sowohl in den Fischteichen, als auch in den toten Flussarmen. Gleichzeitig aber ermöglicht es auch vielen Schädlingen sich zu verstecken. Um diese Rolle des Tangfeldes entsprechend schätzen zu können, müssen wir seine Fauna kennenlernen.

Der Verfasser untersuchte ein Material, das *J. Páskándy* in den Gödöllőer Fischteichen gesammelt hatte. Die Sammlung wurde in den Fischteichen Nr. 3, 4, 5 und 6 durchgeführt. Das

Tabelle 1. Die Verteilung des untersuchten Bestandes je nach Monaten

<i>Ceratophyllum demersum</i>	V.		VI.		VII.		VIII.		IX.		X.		Insgesamt	
	St	%	St	%	St	%	St	%	St	%	St	%	St	%
<i>Chaetogaster diaphanus</i>	2	0,17	2	0,17	3	0,25	3	0,25	1	0,08	—	—	11	0,94
<i>Herpobdella octoculata</i>	—	—	—	—	57	4,87	100	8,54	9	0,76	13	1,11	179	15,29
<i>Helobdella stagnalis</i>	—	—	—	—	11	0,94	20	1,70	2	0,17	12	1,02	43	3,84
<i>Hemiclepsis marginata</i>	—	—	—	—	14	1,19	—	—	—	—	—	—	14	1,19
<i>Cryptobranchius respirans</i>	6	0,51	8	0,68	1	0,08	12	1,02	31	2,64	—	—	58	4,95
<i>Glossiphonia complanata</i>	—	—	—	—	29	2,47	10	0,85	7	0,59	4	0,34	50	4,27
<i>Piscicola geometra</i>	—	—	6	0,51	19	1,62	47	4,01	11	0,94	1	0,08	84	7,17
<i>Gammarus fossarum</i>	—	—	—	—	13	1,11	2	0,17	—	—	—	—	15	1,28
<i>Caecis</i> sp.	5	0,42	27	2,30	13	1,11	78	6,66	4	0,34	1	0,08	128	10,94
<i>Caecis sontropitum</i> , <i>Cloaca</i> sp.	—	—	—	—	2	0,17	4	0,34	3	0,25	—	—	9	0,76
<i>Ecdyonurus</i> , <i>Heptagenia</i> sp.	—	—	—	—	—	—	4	0,34	1	0,08	1	0,08	6	0,51
<i>Ephemeroptera</i> gen. sp.	—	—	—	—	7	0,59	10	0,85	4	0,34	—	—	21	1,79
<i>Oligoneuriella rhenana</i>	—	—	—	—	3	0,25	—	—	—	—	—	—	3	0,25
<i>Leptophlebia</i> sp.	—	—	13	1,28	20	1,70	115	9,82	9	0,76	33	2,82	192	16,41
<i>Agrion</i> sp.	1	0,08	3	0,25	14	1,19	13	1,11	1	0,08	7	0,59	39	3,33
<i>Aeschna cyanea</i>	—	—	1	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08
<i>Calopteryx virgo</i>	—	—	—	—	—	—	1	0,08	—	—	—	—	1	0,08
<i>Libellula depressa</i>	—	—	—	—	2	0,17	2	0,17	—	—	—	—	4	0,34
<i>Lestes</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Orithetrum brunneum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hyphadrus ovalis</i>	—	—	1	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,08
Gyrinidae gen. sp.	4	0,34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,34
<i>Cnemidolus caecus</i>	1	0,08	1	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,17

Material wurde mit der relativen Sammlungsmethode gesammelt. Dementsprechend geriet bei der Sammlung ein grosser Haufen ergriffener und mit der Hand ausgerissener Tang in einem Eimer, wohin all die im Tang befindlichen Organismen hineingewaschen wurden. Nachher erfolgte eine Durchfiltrierung des so erhaltenen Wassers durch ein feines Sieb, von welchem die Tiere mit einer Pinzette in eine mit Formalin gefüllte Flasche gesammelt wurden. Während der Sammlung kamen parallel je zwei Teiche in 14 Tagen an die Reihe, sodass von Anfang Mai bis Anfang Oktober — insgesamt 22mal — 44 Muster gesammelt wurden. Seinen Zielsetzungen entsprechend hielt es der Verfasser nicht für erforderlich, all die gesammelten über 1500 Tiere bis zu den Arten zu bestimmen, führte aber die Bestimmung bis zu den Gattungen beinahe ausnahmslos durch.

Das Ergebnis der Bearbeitung des Materials wird in den Tabellen 1—2 angeführt. Hier ist die gefundene Stückzahl, bzw. der Prozentsatz je nach Tangarten in Monatsverteilung ersichtlich. Die Prozentsätze zeigen gleichzeitig auch die zusammengesetzten Dominanzwerte, da sie das Verhältnis der gefundenen Stückzahl der gegebenen taxonomischen Einheit im Vergleich zur gesamten Stückzahl der daselbst gefundenen Tiere ausdrücken.

Betrachten wir die Tabellen, so können wir bemerken, dass der Monat Juli am reichsten an Arten ist. Die Individuenzahl ist dagegen im August am grössten. In diesem Monat finden wir besonders viele Schnecken und Eintagsfliegen. Nicht geringer ist aber auch die Zahl der Blutegel. Auf der Hornblattart *Ceratophyllum demersum* kommt der Achtaugenblutegel (*Herpobdella octoculata*) im Juli und August in grossen Massen vor. Ebenso verdoppelt sich im August die Zahl der Blutegelart *Helobdella stagnalis* im Verhältnis zu Juli, um bis zum Jahresende ebenfalls zurückzusinken. Dasselbe können wir auch beim Fischblutegel (*Piscicola geometra*) beobachten. Scheinbar tritt bei diesen Blutegelarten nach einem schwachen Anfang zu Jahresbeginn eine starke Vermehrung im Juli und August auf, wonach aber in den übrigen Monaten nur wenige Exemplare übrigbleiben. Auf der Laichkrautart *Potamogeton pectinatus* besteht eine andere Lage. Sofern es aus der geringen Individuenzahl ersichtlich ist, besteht hier während des ganzen Jahres im grossen und ganzen eine gleichmässige Verteilung. Die Verringerung der Anzahl der verschiedenen Eintagsfliegenlarven im September weist auf Augustgeschwärme hin. Die Zuckmücken (Tendipedidae) kommen in grösster Zahl während der Monate Juli, August und September vor. Im Juli ist die Zahl der Wanzen- und Schneckenarten ausserordentlich hoch. Eine gleichmässige Verteilung während der Monate Juli, August und September weisen die Wanzenarten *Corixa punctata* und *Notonecta glauca*, die Milbengattungen *Diploptonus* und *Lebertia*,

Table 2. Die Verteilung des untersuchten Bestandes je nach Monaten

Patamogeton pectinatus	V.		VI.		VII.		VIII.		IX.		X.		Insgesamt	
	St	%	St	%	St	%	St	%	St	%	St	%	St	%
<i>Chae'ogaster diaphanus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Herpobdella octopulata</i>	3	0,77	14	3,61	1	0,25	10	2,58	4	1,03	—	—	42	10,85
<i>Helobdella stagnalis</i>	—	—	3	0,77	6	1,55	—	—	—	—	—	—	9	2,32
<i>Glossiphonia complanata</i>	—	—	1	0,25	1	0,25	—	—	—	—	—	—	2	0,51
<i>Cryptobranchius respirans</i>	3	0,77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,77
<i>Pseccala geometra</i>	1	0,25	6	1,55	—	—	1	0,25	—	—	—	—	8	2,06
<i>Caesia</i> sp.	2	0,51	2	0,51	11	2,88	5	1,23	4	1,03	1	0,25	25	6,45
<i>Leptophlebia</i> sp.	1	0,25	55	14,21	6	1,55	2	0,51	2	0,51	5	1,29	71	18,34
<i>Baets, Centropitius, Cloeon</i> sp.	—	—	7	1,80	4	1,03	6	1,55	—	—	—	—	17	4,39
<i>Echyronurus, Heptagenia</i> sp.	—	—	15	3,87	4	1,03	2	0,51	1	0,25	3	0,77	25	6,45
<i>Orheltrum bruneum</i>	—	—	—	—	1	0,25	—	—	—	—	—	—	1	0,25
<i>Hydrous piccus</i>	—	—	1	0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,25
<i>Tendipedidae</i> gen. sp.	—	—	15	3,87	8	2,06	28	7,23	35	9,04	7	1,80	93	24,03
<i>Coriza punctata</i>	—	—	1	0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,25
<i>Mironecta scholtzi</i>	—	—	1	0,25	1	0,25	—	—	—	—	—	—	2	0,51
<i>Sigara striata</i>	—	—	3	0,77	—	—	3	0,77	—	—	—	—	6	1,55
<i>Natonec'a glauca</i>	—	—	5	1,29	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1,29
<i>Callinoriza concinna</i>	—	—	1	0,25	—	—	1	0,25	—	—	—	—	2	0,51
<i>Cymatia coleoptala</i>	—	—	3	0,77	5	1,29	1	0,25	1	0,15	3	0,77	13	3,35
<i>Hydrachna</i> sp.	—	—	1	0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,25
<i>Diplotontus</i> sp.	10	2,5	17	4,39	2	0,51	3	0,77	4	1,03	3	0,77	29	7,49
<i>Lebertia</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	2,5
<i>Succinea putres</i>	—	—	3	0,77	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,77
<i>Vatata eristata</i>	—	—	5	1,29	1	0,25	—	—	—	—	—	—	6	1,55
<i>Vallonia pulchella</i>	—	—	4	1,03	—	—	4	1,03	2	0,51	2	0,41	14	3,61
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1,03

Insgesamt: 387 St 100%

sowie die Schneckenart *Physa fontinalis* auf. Im Juli und August finden wir in grösserer Zahl Vertreter der Wanzenart *Cymatia coleoprata* und der Milbengattung *Hydrachna*.

Was die gründliche vergleichende Artvorkommenuntersuchung der beiden Tangarten betrifft, wäre dazu eine häufigere Sammlung erforderlich, als beim zur Verfügung des Verfassers gestellten Material die Lage war. Es muss aber betont werden, dass die verschiedene Stückzahl der von den beiden Tangfeldern stammenden Individuen nichts zeigt, da die angewandte Sammlungsmethode für zöologische Vergleichen nicht, sondern nur für eine Dominanzuntersuchung geeignet ist. Eben deshalb werden die **dominanten Arten** der beiden Tangfelder in Abb. 1a angeführt, wo der Prozentsatz einen Wert im Vergleich zur gesamten Stückzahl aller gesammelten Tiere bildet.

Aus Abb. 1a ist es ersichtlich, dass auf *C. demersum* die Eintagsfliegenlarven und die Blutegel, während auf der anderen Pflanze die Tendipedidae- und die Eintagsfliegen (Ephemeroptera)-Larven vorherrschen.

Unter den Blutegeln dominiert auf beiden Tangarten *Herpobdella octoculata*. Ausserdem kommen auf *C. demersum* der Fischblutegel (*Piscicola geometra*), der flache Fischblutegel (*Crystobranchus respirans*) und der Schneckenblutegel (*Glossiphonia complanata*) in grösserer Zahl vor.

Auf dieser Tangart ist der Prozentsatz der Blutegel auffallend hoch. Unter den Ephemeroptera-Arten herrschen auf beiden Tangfeldern die *Leptophlebia*-Larven vor. Unmittelbar nach ihnen folgen die *Caenis*-Larven. Auf *P. pectinatus* befinden sich ausserdem noch in hoher Zahl Larven von *Ecdyonorus*- bzw. *Baetis*-Arten.

Libellenlarven befinden sich nahezu ausnahmslos nur auf *C. demersum*. Unter ihnen kommt mit einer höheren Individuenzahl nur eine *Agrion*-Art vor.

Die Coleoptera-Arten sind nirgends in bedeutsamer Zahl anzutreffen. Umso bedeutsamer ist die Menge der Tendipedidae-Larven, und zwar auf *P. pectinatus* doppelt so gross als auf *C. demersum*.

Ausserdem kommen noch in erwähnenswerter Zahl auf *P. pectinatus* unter den Arachnoideen die *Diplofontus*-Milben und unter den Schnecken die Art *Valvata cristata*, auf der anderen Tangart aber die Wanzenart *Cymatia coleoprata* vor.

Fassen wir die Listen zusammen, so ist es ersichtlich, dass in grösster Zahl die Insekten vertreten sind, aber auf *C. demersum* beinahe ebenso hoch die Anzahl der Blutegel ist, wobei ihre Anzahl auf der anderen Tangart nicht einmal halb so gross ist.

Beurteilen wir die Zusammensetzung der Tierwelt dieser beiden Tangarten vom Standpunkt der Fischzucht aus, so können wir aus

Tier, bzw. Tiergruppe	Grammkaloriegehalt eines Individuums	Gesamteiweissprozent	Potamogeton pectinatus Grammkalorien	Ceratophyllum demersum
Tendipedidae	11,95	6,63	1111,35	1864,20
Gammarus	20,39	11,32	—	305,20
Ephemeroptera	46,50	11,37	1162,50	1255,50
Rhynchota	131,40	14,11	3810,60	7358,40
Agrion	24,79	11,01	—	966,81
Cloeon	12,68	13,05	2115,56	114,12
Physa	73,78	7,92	—	1475,60

Tier, bzw. Tiergruppe	Lebendgewicht eines Individuums in mm/St.	Stückzahl auf Potamogeton (Cerat.)	Potamogeton pectinatus Gesamteiweissprozent	Ceratophyllum demersum
Tendipedidae	21,72	93/156	661,59	1034,28
Gammarus	24,00	00/15	—	169,80
Ephemeroptera	47,65	25/27	284,25	306,99
Rhynchota	89,90	29/56	409,19	790,16
Agrion	30,06	00/39	—	431,73
Cloeon	9,50	17/9	221,85	117,45
Physa	88,20	00/20	—	158,40

deren Untersuchung folgendes erfahren. Für die Schädlinge scheint *Ceratophyllum demersum* ein besser passender Aufenthaltsort zu sein. Hier können insgesamt 42% aller bestimmten Individuen unmittelbar oder mittelbar als schädlich für die Fische betrachtet werden. Gleichzeitig bildet diese Zahl auf der anderen Tangart nur 24% der gesamten Individuenzahl. Obwohl die Angaben des Verfassers keine vollkommene Vorstellung über die Zusammensetzung der untersuchten Biotop-typen gewährleiten, versuchte er, unter Benützung der Angaben von Schäperclaus ihren Nährwert auszurechnen. Die Rechenmethodik wird in Tabelle 3 angeführt.

Aus den Rechnungen geht hervor, dass die auf *Potamogeton pectinatus* sich befindlichen Tiere 104 Grammkalorien je 100 g enthalten, bei einem Eiweissgehalt von 23,85%. Auf ein Individuum entfallen im Durchschnitt ungefähr 38 Grammkalorien und 9,12% Gesamteiweiss. Auf den Lebewesen des *Ceratophyllum demersum* entfallen auf 100 g 91,76 Grammkalorien und 21,44% Gesamteiweiss, bzw. auf ein Individuum 19 Grammkalorien und 4,53% Gesamteiweiss.

Obwohl die oben angeführten Angaben nicht auf Grund einer eigenen Analyse gewonnen wurden, zeigen sie interessanterweise, was die chemische Zusammensetzung der Lebewesen betrifft, dass die Zusammensetzung der lebendigen Welt je nach Biotopen verschieden ist. Aus den Angaben scheint das Kalorie- und Eiweissverhältnis auf die Gesamtmenge, aber noch vielmehr auf die einzelnen Individuen der Tierwelt des *Potamogeton pectinatus* bezogen viel günstiger zu sein, als auf dem anderen Biotop. Gleichzeitig zeigen auch die sonstigen Zahlen — wie z. B. die Verteilung der für die verschiedenen Fische, bzw. Jungfische schädlichen Individuen — die Fauna des *Ceratophyllum* für ungünstiger.

Selbst aus dieser kleinen und von weitem nicht ausreichenden Untersuchung geht die Wichtigkeit einer Untersuchung je nach Biotopen auch in den Fischteichen deutlich hervor. Selbstverständlich weiss der Verfasser, dass diese Untersuchungen noch hinsichtlich vieler Methoden vor einer grossen Entwicklung stehen. Es wäre erforderlich, die derartigen Untersuchungen — mittels öfterer Probenahme, Anwendung von Angaben über sonstige Umstände (Temperatur, Wasserchemie usw.) — so zu gestalten, dass sie auch schon eine zöologische Beurteilung ermöglichen.

SCHRIFTTUM

1. Andrassy, I.: *Gyűrűsférgék (Annelida)*. In: Magyarország állatvilága, III, 10, 1955, p. 1—59.
2. Hadnagy, J.: *Hínárjélék a tógazdaságban*. Halászat, 8, 1955, p. 146.
3. Jancarik, A.: *Bedeutung der Tierernährung des Karpfens für die Stärkeverdauung*. Arch. Tierern., 6, 1956, p. 343—366.
4. Schäperclaus, V.: *Lehrbuch der Teichwirtschaft*. Berlin, 1933.
5. Stedronsky, E.: *Über die Pflanzenbewirtschaftung der Teichwirtschaft*. Soc. Zemed., 25, 1955, p. 921—926.
6. Soós, L.: *Csigák, I—II*. In: Magyarország állatvilága, 59, 1956.
7. Woynárovich, E.: *Die erste Nahrung des Jungfisches*. Halászat, 5, 1959, p. 89.