

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE LIGULA-INFEKTION DER UNGARISCHEN FISCHFAUNA

KÁLMÁN MOLNÁR, LÁSZLÓ BÉKÉSI und GYULA HÁMORI

*Veterinärmedizinisches Forschungsinstitut der Ungarischen Akademie
der Wissenschaften, Budapest*

(Eingegangen am 28. Február, 1968)

Obwohl in Ungarn das Vorkommen von Riemenwürmern (*Ligula* sp.) schon seit längerer Zeit bekannt ist, liegen über den Befall der einzelnen Fischarten nur wenig, und über die Verbreitung der Ligulose im Lande überhaupt keine Angaben vor.

Der erste Hinweis auf eine Riemenwurm-Infektion von Fischen des Balaton stammt von RÁTZ, der 1897 über den Befall von 4 Tischarten berichtete (*Abramis brama*, *Tinca tinca*, *Perca fluviatilis* und *Lucioperca lucioperca*). Jedoch ist es aus dieser Beschreibung nicht zu entnehmen, ob der von RÁTZ als *Ligula simplicissima* CREPLIN bezeichnete Schmarotzer der nach der gegenwärtigen Nomenklatur als *Ligula intestinalis* (L., 1758), oder der als *Digramma interrupta* (RUD., 1810) bezeichneten Art entspricht. Weiterhin scheint das Vorkommen der *Ligula*-Parasiten bei den Wirtsarten *Perca fluviatilis* und *Lucioperca lucioperca* zweifelhaft zu sein, da es weder durch unsere eigenen Untersuchungen, noch durch einschlägige Literaturangaben bestätigt werden kann.

Bei seinen ausführlichen Untersuchungen ebenfalls an Balatonfischen fand JACZÓ (1941) in der Bauchhöhle von Bleien (*Abramis brama*), Schleien (*Tinca tinca*), Plötzen (*Rutilus rutilus*), Rotfedern (*Scardinius erythrophthalmus*), Karauschen (*Carassius carassius*) sowie Steinbeißern (*Cobitis taenia*) Riemenwürmer, die er als *Ligula intestinalis* identifizierte. Einige Jahre später wies der gleiche Autor (JACZÓ, 1949) in Ungarn als erster auf die wirtschaftliche Bedeutung und ökologischen Verhältnisse der Ligulose hin. Er sagte, daß diese Parasitose bei Bleien (*Abramis brama*) und Güstern (*Blicca björkna*) des Balaton beträchtliche Verluste verursache.

Riemenwürmer aus Fischen der Donau hat zum ersten Mal DUDICH (1948) beschrieben. Bei unseren eigenen Untersuchungen verließen wir uns vorwiegend auf die Arbeiten von DUBININA (1950, 1953, 1957, 1964), die die Taxonomie und Evolution der Familie Ligulidae ausführlich bearbeitet hat; hinsichtlich der Verbreitung der Ligulose beziehen wir uns auf die einschlägigen Angaben von KAMENSKI (1962), KOZICKA (1958, 1959), ORR (1967), SCHÄPERCLAUS (1954), SCHUVAEV (1966) und ŽITŇAN (1964).

Die Untersuchung der *Ligula*-Infektion wurde teils im Rahmen unserer allgemeinen faunistischen Arbeiten, teils als zielgerichtete Untersuchungen zur zahlenmäßigen Erfassung des Befalles von einigen Wirtsarten, vornehmlich aus dem Balaton, durchgeführt.

Im Laufe der zielgerichteten Untersuchungen sahen wir von der Differenzierung zwischen *Ligula intestinalis* (L., 1785) und *Digramma interrupta* (RUD., 1810) ab, da sie auf technische Schwierigkeiten stieß.

Da für die fortlaufenden, zahlenmäßig auswertbaren Untersuchungen ausschließlich Fische aus Fängen des Balatons verwendet werden konnten, beziehen sich die vorliegenden exakten Angaben nur auf die Fischpopulation dieses Sees. Für die anderen einheimischen Gewässer wurde die Stärke des Ligulabefalles an Hand der faunistischen Beobachtungen ermittelt.

Untersuchungen an Fischen des Balatons

Die Mehrzahl der untersuchten Fische wurde aus den Fischzügen des Balaton-Fischereiunternehmens (Balatoni Halászati Vállalat) bezogen; ein kleinerer Teil wurde selbst gefangen. Die von dem Unternehmen gefangenen Fische wurden während der Verarbeitung in der Konservenfabrik untersucht.

Mit dieser Methode erhielten wir detaillierte und statistisch gut auswertbare Angaben über den Riemenwurmbefall der drei Fischarten des Balatons, des Bleis (*Abramis brama*), der Ziege (*Pelecus cultratus*) und der Plötze (*Rutilus rutilus*), die konservenmäßig verarbeitet werden. Unter den selbstgefangenen Fischen kam nur der Ukelei (*Alburnus alburnus*) in einer entsprechend hohen Anzahl vor, um Folgerungen über den prozentualen Befall mit *Ligula*-Arten zu erlauben. Da aber die genannten 4 Wirte die häufigsten Arten der Cyprinidenpopulation des Balatons darstellen, dürften die über ihre *Ligula*-Infektion erhaltenen Angaben ausreichend sein, um ein Bild von der Gesamtbefallsstärke des Sees zu geben.

Die von uns identifizierten zwei *Ligula*-Arten wurden ausschließlich bei Cypriniden aufgefunden, weshalb wir nicht auf die Beschreibung der bei sonstigen Wirtarten erzielten Ergebnisse eingehen.

Neben den separat tabulierten Arten Blei, Ziege und Plötze, haben wir die folgenden Cypriniden untersucht:

Fischarten	Untersuchte Zahl der Fische	Befallene Zahl der Fische
<i>Ukelei (Alburnus alburnus)</i>	410	9
<i>Karpfen (Cyprinus carpio)</i>	6	—
<i>Schlei (Tinca tinca)</i>	7	—
<i>Karassche (Carassius carassius)</i>	2	—
<i>(Gobio albipinnatus)</i>	4	—

Im Falle der Wirtsarten Blei, Plötze und Ziege wurde in der Tabelle nur die Zahl der in der Konservenfabrik untersuchten Fische aufgeführt. Das gleiche Material diente auch für die statistische Auswertung.

Da ein recht großes Fischmaterial bearbeitet wurde, konnten wir keine genaue Altersbestimmungen durchführen. Wir teilten die Fische nach der Körperlänge in drei Größengruppen auf und schätzten ihr Alter danach ein. Die Ergebnisse waren zufriedenstellend korrekt; dabei war uns die von PÉNZES (1966) für die Bleie erarbeitete Methode der Ermittlung des Alters auf Grund

der Körperlänge von großer Hilfe. Im Falle der Plötze und der Ziege ließ sich aber diese Methode nicht mehr anwenden; wir verließen uns daher auf die Angaben von BAUCH (1953) sowie auf unsere eigenen stichprobenartigen Messungen. *Tabelle 1* zeigt die volle Körperlänge der untersuchten Individuen sowie das entsprechende Alter, wie wir es in der vorliegenden Arbeit eingeschätzt haben.

Tabelle 1. — 1. Táblázat

	Größen- gruppen:	bis 20 cm	von 20 bis 25 cm	über 25 cm
Blei	Alter:	bis 3. Sommer	4 bis 5 Sommer	über 6 Sommer
Ziege		bis 3. Sommer	4. Sommer	über 5 Sommer
Plötze		bis 6. Sommer	6 bis 8 Sommer	über 8 Sommer

Der Zusammenhang des Alters der Bleie mit ihrer Körperlänge wurde auch von SCHÄPERCLAUS (1954) in bezug auf die Bleienpopulation der Havel bei Gatow erarbeitet, wobei er auch die verschiedene Größe der Fische mit und ohne Riemenwurmbefall in Betracht zog. Leider konnten wir diese recht gute Methode wegen der rascheren Entwicklung der Balaton-Bleie selbst nicht anwenden, und wir waren auch nicht in der Lage, die Korrektur für befallene und nicht befallene Fische zu benutzen; bei der Auswertung der Ergebnisse zogen wir jedoch diese Fehlerquelle in Betracht.

Während der Bearbeitung in der Konservenfabrik wurden insgesamt 10 880 Bleie, Plötzen und Ziegen untersucht. Die Anzahl der während der einzelnen Untersuchungsperioden besichtigten Fische sowie die entsprechenden Prozentanteile der Befallsstärke wurden in *Tabelle 2*, die nach den Größengruppen so wie nach Arten summierten Angaben in *Tabelle 3* aufgeführt.

Den höchsten Prozentanteil der Befallsstärke fanden wir bei den Plötzen, unter denen 4.83% der untersuchten Individuen mit Ligulen befallen waren; in der jüngsten (unter 20 cm großen) Altersgruppe erreichte die Befallsstärke sogar 8.51%. Einen ähnlich hohen Riemenwurmbefall stellten wir auch bei den Bielen fest, bei denen die durchschnittliche Befallsstärke 4.19% ausmachte. Im Vergleich mit den vorigen zwei Arten bei der Ziege dürfte die Befallsstärke als belanglos betrachtet werden, da sie sogar in der Größengruppe unter 20 cm bloß 0.32% war.

Die Auswertung der in den Tabellen 2 und 3 aufgeführten Angaben ergibt, daß die Befallsstärke bei allen drei Arten in der jüngsten Größengruppe am höchsten war. Bei den 20 bis 25 cm großen Fischen war sie verhältnismäßig niedriger, obwohl im allgemeinen noch immer ziemlich hoch, unter den älteren Fischen dagegen fanden wir nur wenige, unter den Ziegen sogar keine befallene Individuen.

Diese Beobachtungen weisen darauf hin, daß bei der Fischpopulation des Balatons der Riemenwurmbefall mit dem fortschreitenden Alter abnimmt.

Untersuchungs- zeiten	Blei									bis 20 cm		
	bis 20 cm			20–25 cm			über 25 cm					
	n	l	p	n	l	p	n	l	p	n	l	p
6. XI. 1965	427	33	7,7	286	18	6,2	174	—	—	22	8	36,3
13. XI.	63	25	39,6	52	16	30,7	43	1	2,3	10	1	10,0
20. XI.	182	7	3,8	438	4	0,9	380	1	0,2	—	—	—
26. XI.	233	9	3,8	168	4	2,3	53	—	—	28	1	3,5
30. XI.	310	6	1,9	225	2	0,8	105	—	—	—	—	—
1. XII.	452	23	5,0	268	12	4,5	188	—	—	43	1	2,3
6. XII.	292	3	1,0	215	—	—	49	—	—	—	—	—
5. III. 1966	570	23	4,0	724	33	4,5	449	—	—	38	1	2,6
18. III.	155	37	23,8	108	20	18,5	15	1	6,6	—	—	—

n = untersuchte Individuen

l = befallene Zahl

p = % Befallsstärke

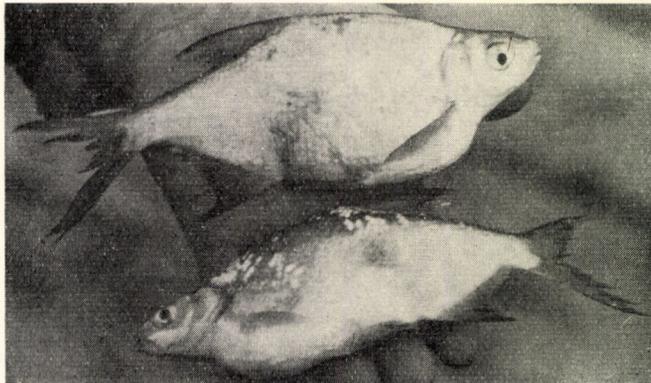


Abb. 1. Mit Riemenwürmern infizierte Bleie

1. kép. Ligulákkal fertőzött dévérek

Der Vergleich des Infektionsgrades mit dem Zusammenhang zwischen Größe und Alter (*Tabelle 1*) ergibt, daß die Ligulose der Balatonfische nur bis zum 5- bis 6sömrrigen Alter von Bedeutung ist. Über dieses Alter kommt die Riemenwurmkrankheit nur vereinzelt vor.

Die Tatsache, daß der Befall der unter 20 cm großen Plötzen den der gleich großen Bleie übertrifft, wogegen in der 20 bis 25 cm Größengruppe die Ligulose bei den letzteren häufiger ist, bestätigt weiterhin die Beobachtung, daß im Balaton die Ligulose die Erkrankung der einige Jahre alten Fische ist, da die Plötzen der ersten Gruppe wegen ihrer langsamen Entwicklung nach ihrem Alter den Bleien erster und zweiter Kategorie gleichkommen. Die Stichproben wurden jeweils dem durch das Fischereiuunternehmen ausgefangenen Material entnommen: die gleiche Maschenweite des Netzes läßt aber Fische von

— 2. Táblázat

Plötze						Ziege								
20—25 cm			über 25 cm			bis 20 cm			20—25 cm			über 25 cm		
n	l	p	n	l	p	n	l	p	n	l	p	n	l	p
42	5	11,9	12	—	—	104	4	3,8	208	—	—	43	—	—
9	—	—	9	1	11,1	564	3	0,5	920	1	0,1	110	—	—
						200	1	0,5	320	—	—	80	—	—
52	1	1,9	20	—	—	255	2	0,7	287	—	—	98	—	—
89	—	—	25	—	—	210	1	0,4	266	1	0,3	115	—	—
46	4	8,6	31	—	—									

Tabelle 3. — 3. Táblázat

Fischarten	Gesamtlänge der Fische	Untersuchte Zahl der Fische	Zahl der befallenen Fische	% Befallsstärke
Blei	bis 20 cm	2684	166	6,18
	20—25 cm	2484	109	4,38
	über 25 cm	1456	3	0,20
	insgesamt		6624	278
Plötze	bis 20 cm	141	12	8,51
	20—25 cm	238	10	4,20
	über 20—25 cm	97	1	1,03
	insgesamt		476	23
Ziege	bis 20 cm	1333	11	0,82
	20—25 cm	2001	2	0,10
	über 25 cm	446	0	—
	insgesamt		3780	13

gleicher Körpergröße durch, demgemäß waren die ausgefangenen schnell wachsenden Bleie 2—3sömmrig, die langsam wachsenden Plötzen und die langen Ziegen noch älter.

Aus dem gleichen Grund sehen wir von der statistischen Auswertung der Ligulose bei dem Güster (*Blicca björkna*) ab, da diese Art, obwohl sie ziemlich häufig ist, langsam wächst und nur selten die der Netzreife entsprechende Körpergröße erreicht. Untersuchungen der selbstgefangenen aber nicht ausgewerteten Individuen jedoch zeigen einen verhältnismäßigen Befall mit *Ligula-Plerocercoiden* sowohl bei dem Güster (*Blicca björkna*) als auch beim Ukelei (*Alburnus alburnus*), und obwohl diese Arten keinen besonderen wirtschaftlichen Nutzen haben, dürften sie bei der Aufrechterhaltung der Ligulose eine bedeutende Rolle spielen.

Die Riemenwurminfektion der Balatonfische wurde weiterhin unter zwei Gesichtspunkten studiert: einerseits wurde untersucht, welche Faktoren für die Verschiedenheit des Befalles in den einzelnen Altersgruppen verantwortlich sind, andererseits durch welche Wirt-, bzw. Zwischenwirkkreise die Infektion erfolgt.

Ein höherer Prozentanteil der Riemenwurminfektion unter den niedrigeren Altersgruppen der Bleie, Plötzen und Rotfeldern wurde von KAMENSKI und SCHUVAEV bei der Fischpopulation des Kachovskier Wasserspeichers bzw. der Achatarsker Bucht beobachtet. Unsere Ergebnisse stimmen auch mit denen von SCHÄPERCLAUS (1954) überein, der bis zum Alter von 4–6 Sommern

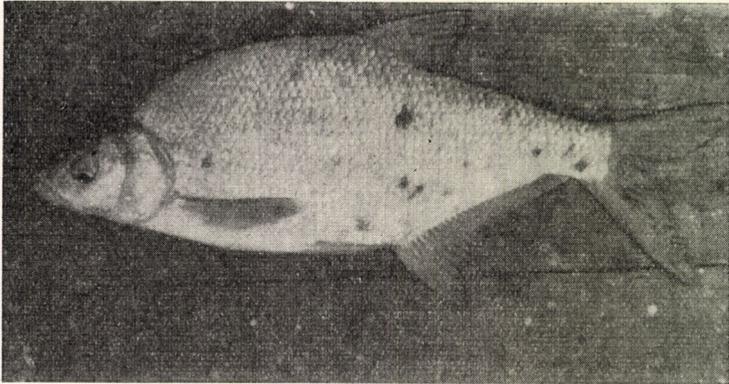


Abb. 2. Nichtinfizierter Blei

2. kép. Liguláktól mentes dévér

einen allmählichen Anstieg, darnach ein Abnehmen der Ligulose beschrieb. Der von SCHÄPERCLAUS nachgewiesene Zusammenhang zwischen der Größe und dem Alter der Bleie steht im guten Einklang mit unseren Beobachtungen. ŽITŇAN dagegen behauptet, bei der Plötzenpopulation eines Grubenteiches sei der Infektionsgrad mit dem Alter angestiegen und habe bei manchen älteren Individuen sogar 100% erreicht.

Der Widerspruch dieser Angaben wird verständlich, sobald die Entwicklung der Ligulose in Abhängigkeit der Ernährungszustände untersucht wird. In dem von ŽITŇAN beschriebenen Grubenteich dürften die Fische — wie überall in ähnlichen Gewässern — nur zu wenig Nahrung gekommen haben und dementsprechend fraßen auch die älteren Fische zumeist Plankton, das die Quelle der Infektion ist. Dagegen im Balaton u.a. Teichen sowie in den Wasserspeichern ernähren sich die Fische, nachdem sie ein gewisses Körpergewicht erreicht haben, vornehmlich von Nahrung vom Teichboden, wobei die Chancen der Infektion auf das Minimum reduziert werden. Dies dürfte die fallende Tendenz der Ligulose bei den über 25 cm großen Fischen erklären. Weiterhin geht ein Teil der infizierten Fische an der Ligulose zugrunde, und bei den Überlebenden verlangsamt sich die Entwicklung so, daß sie die Größen­gruppe über 25 cm meistens nicht erreichen können. Die von den Riemenwürmern befallenen Fische verbleiben Planktonfresser und ihre Körperdimensionen nehmen nur im geringen Grade zu.

Sowohl *Ligula intestinalis* als auch *Digamma interrupta* sind außerordentlich schädliche Schmarotzer der Fische. Die Besiedlung durch einen einzigen Parasiten kann bereits zu einer andauernden, ja sogar tödlichen

Schädigung des Wirtes führen, durch Deformierung, Verwachsung der inneren Organe, parasitische Kastration usw. oder aber durch Prädisponierung für sonstige Parasitosen (z. B. Philometrose). Da nach unseren Beobachtungen ein einziger Wirt sogar von 3–5 Riemenwürmern besiedelt werden kann, dürfte die Ligulose der Balatonfische als eine wirtschaftlich bedeutende Schädlichkeit

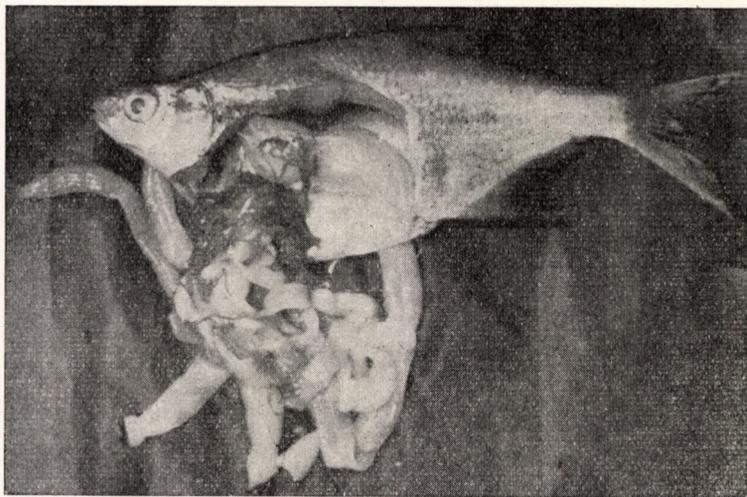


Abb. 3. Infizierter Blei mit aus der Bauchhöhle herausgehobenen Riemenwürmern

3. kép. Ligulás dévér a hasüregből kiemelt ligulákkal

aufgefaßt werden. Die Frage ist, welche Faktoren die Entstehung der Infektion begünstigen. Aus den Arbeiten von DUBININA ist es bekannt, daß der Entwicklungsgang der zwei Bandwürmer im großen und ganzen gleich ist und neben den die Plerocercoiden beherbergenden Fischen Krebschen (*Cyclops* und *Diaptomus*-Arten) als Zwischenwirte und fischfressende Wasservögel als Endwirte eine Rolle spielen.

Sämtliche Entwicklungsphasen der *Ligula*-Arten haben einen verhältnismäßig breiten Wirtskreis. Zweifellos kommen die häufigsten Krebs-Zwischenwirte, wie *Cyclops strenuus*, *Acanthocyclops viridis*, *Eucyclops serrulatus* und *Diaptomus gracilis* reichlich im Balaton vor, meistens in der Nähe der Brutstellen der Wasservögel im Schilf. Auch die Plerocercoid-tragenden Cypriniden sind recht häufig. Daraus aber läßt sich die vorliegende hohe Inzidenz der Ligulose nicht erklären, da die Wasservogel-Fauna recht ärmlich ist.

Infolge des Ausbaus des Balatonufers und der damit verbundenen Ausrottung des Schilfes an vielen Stellen hat „der große Balaton“ einen beträchtlichen Teil seiner Vogelwelt verloren, besonders aber die zur Familie Ardeidae gehörigen Reiherarten, die groß genug sind, auch die Plerocercoid-tragenden Bleie und Plötzen auffressen zu können.

Demgemäß dürfte angenommen werden, daß, obwohl die Ligulose des Bleis als des häufigsten Balatonfisches die höchste Inzidenz zeigt, die Infektionskette doch nicht durch den Blei-Reiher Kreis, sondern vielmehr

durch die Verbindung einer kleineren Fischart und eines kleineren Raubvogels aufgehalten wird, mit Einschließung von Cyclopoden als Zwischenwirte.

Unter den Raubvögeln kommen in erster Linie die Lappentaucher (Podicipitidae) in Frage, die viel häufiger als die Reiher sind. Der Lappentaucher kann noch 3–4sömmrige Plötzen verzehren. Weiterhin kommen auch die Möwen und Seeschwalben (Laridae), die meistens von Ukeleien infiziert werden, in Betracht.

Untersuchungen an Fischen aus sonstigen Gewässern

In den Flüssen Ungarns (Donau, Theiß, Kőrös) dürfte die Ligulose der Fischpopulation unbedeutend sein, da wir bislang nur bei Ukeleien (*Alburnus alburnus*) aus der Donau die *Ligula intestinalis* nachweisen konnten. In den toten Armen der Flüsse werden jedoch öfter von Riemenwürmern befallene Fische, namentlich Bleie, aufgefunden.

Im Velencer-See, der dem Balaton ähnlich auch eine recht große Wasseroberfläche darstellt, dürfte sich die Ligulose der Fischpopulation ähnlich wie im Balaton gestalten, obwohl im Laufe unserer faunistischen Untersuchungen die Riemenwurminfektion in erster Reihe bei der Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) beobachtet werden konnte.

In Kulturteichen ist die Ligulose des Karpfens (*Cyprinus carpio*) eine Rarität. Die jüngst eingeführte pflanzenfressende Fischart, der Graßkarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) erwies sich jedoch recht empfänglich sowohl für *Ligula intestinalis* als auch für *Digamma interrupta*. In manchen Fischwirtschaften wurde unter den 2–3sömmrigen Graßkarpfen ein 20–50%iger Riemenwurmbefall mit tödlichem Ausgang beobachtet.

In einer Fischwirtschaft im Gebiet zwischen der Theiß und der Donau trat eine schwere Ligulose unter Karauschen (*Carassius carassius*) auf. In diesem Fall war ausschließlich *Digamma interrupta* für die Infektion verantwortlich.

Diskussion

Unsere Untersuchungen zeigten, daß die Ligulose sowohl in den natürlichen Teichen als auch in den Kulturteichen Ungarns eine bedeutende und weit verbreitete Fischkrankheit ist. Sämtliche Cypriniden sind für die Riemenwurmkrankheit empfänglich, jedoch scheint ihr Auftreten von der Art, der Altersgruppe sowie von den ökologischen Verhältnissen der einzelnen Biotope stark beeinflußt zu sein. Dies erklärt die Tatsache, daß der Befall mit Riemenwürmern in manchen Teichen bei der Karausche, in anderen bei dem Graßkarpfen und der Rotfeder, im Balaton dagegen bei den Bleien und Plötzen am stärksten war, obwohl in den gleichen Gewässern auch sonstige Fischarten als Wirte in Frage kommen können. Diese Annahme wird auch von Kozičkas Beobachtungen bestätigt, wonach im Druzno-Teich die Inzidenz der Riemenwurmkrankheit bei den Bitterlingen am höchsten war (72.2%), bei denen wir in den ungarischen Gewässern überhaupt keine Ligulen aufgefunden haben.

Die Bedeutung der Ligulose beruht auf ihrem großen wirtschaftlichen Schaden, der besonders in den Fischwirtschaften eingeschätzt werden kann.

In den Kulturteichen nämlich verendete beinahe die Hälfte der mit *Ligula* infizierten Fische. Nach unseren Beobachtungen dürfte aber die Schädlichkeit der Riemenwurmkrankheit auch in den natürlichen Gewässern nicht ohne Belang sein; die Mortalität kann zwar nicht eingeschätzt werden, aber im Laufe unserer Untersuchungen in der Konservenfabrik konnte bei 4.19% der Bleie, die mit Riemenwürmern befallen waren, ein großer Verlust an Wert und Markt-gängigkeit festgestellt werden.

Ein weiterer Schaden erwächst aus der parasitischen Kastration der befallenen Fische. Im Einklang mit ORRS Beobachtungen (1967) an der Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) fanden auch wir bei den meisten unter-suchten Fischen eine Verkümmern der Geschlechtsorgane.

Unsere hier erörterten Angaben, die auf einem viel umfangreicheren Material beruhen als die bisherigen einschlägigen Berichte, bestätigen im wesentlichen die über die ökologischen Zusammenhänge der Ligulose ausge-bildeten Vorstellungen und tragen zugleich einheimische Angaben bei.

Zusammenfassung

Der Befall von Balatonfischen und Kulturfischen mit Plerocercoiden der *Ligula intestinalis* und *Digramma interrupta* wurde untersucht.

Unter den wirtschaftlich bedeutenden Fischen des Balatons war die Ligulose bei 4.19% der Bleie, 4.83% der Plötzen und 0.34% der Ziegen fest-gestellt. Innerhalb der einzelnen Arten war das Auftreten der Krankheit unter den 3 bis 5-sömmrigen Fischen am höchsten.

In den Fischwirtschaften kommt die Ligulose in erster Reihe unter den Graßkarpfen und Karauschen vor, in hohem Prozentanteil und oft mit tödli-chem Ausgang.

LITERATUR

- BAUCH, G. (1953): Die einheimischen Süßwasserfische. — *Neumann Verl.*
- DUBININA, M. N. (1950) Дубинина, М. Н.: Новые данные по морфологии и биологии представителей рода *Ligula*. *Зоол. Журн.* **29**, 417—426.
- DUBININA, M. N. (1953) Дубинина, М. Н.: Специфичность у ремнецов на разных фазах из жизненного цикла. — *Паразитол. сб. ЗИН АН СССР*, **15**, 233—251.
- DUBININA, M. N. (1957) Дубинина, М. Н.: Современное состояние изучения ремнецов фауны СССР — *Паразитол. сб. ЗИН АН СССР* **17**, 251—276.
- DUBININA, M. N. (1964): *Ligulidae* (Cestoda: Pseudophyllidea) and their evolution. — *Nauka, Leningrad.*
- DUDICH, E. (1948): A Duna állatvilága. — *Természettudomány.* **3**, 166—190.
- JACZÓ, I. (1941): Parazitológiai jegyzetek I. — *Magyar Biol. Kut. Munk.* **13**, 102—108.
- JACZÓ, I. (1949): Parazitológiai jegyzetek III. — *Hidrológiai Közöny* **29**, 100—102.
- KAMENSKI, I. V. (1962) Каменский, И. В.: К вопросу о возрастной и сезонной дина-мике лигулеза рыб Каховского водохранилища. — *Материалы к научной кон-ференции всесоюзного общества гельминтологов. Москва* **1**, 71—72.
- KOZICKA, J. (1958): Diseases of fishes of Druzno Lake. — *Acta Parasit. Polon.* **6**, 393—432.
- MOLNÁR, K. (1962): Halparaziták a Balatonból és tógazdaságokból. — *Annal. Biol. Tihany* **29**, 117—127.
- ORR, T. S. C. (1966): Spawning behaviour of rudd, *Scardinius erythrophthalmus* infested with plerocercoids of *Ligula intestinalis*. — *Nature* **212**, 5063, 736.
- PÉNZES, B. (1966): Adatok a balatoni dévérkeszeg (*Abramis brama*) növekedéséhez. — *Annal. Biol. Tihany* **33**, 173—176.

- RÁTZ, I. (1897): A halakban élősködő férgek. — *A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei*. II. 143—150.
- SCHÄPERCLAUS, W. (1954): Fischkrankheiten. — *Akademie-Verlag, Berlin*.
- SCHUVAEV, E. E. (1966) Шуваев, Е. Е.: О ремнецах (Ligulidae) рыб ахтарских лиманов. — *Материалы к научной конференции всесоюзного общества гельминтологов. Москва* 111, 336—339.
- ŽITŇAN, R. (1964): Veková dynamika plerocerkoidov *Ligula intestinalis* (L.) plotica obyčajnej (*Rutilus rutilus*) a niekteré jej zvláštnosti. — *Biologia, Bratislava*, 19, 107—111.

VIZSGÁLATOK A MAGYARORSZÁGI HALAK LIGULÁS FERTŐZÖTTségÉRE VONATKOZÓAN

Összefoglalás

Molnár Kálmán, Békési László és Hámori Gyula

A szerzők a balatoni és tógazdasági halak *Ligula intestinalis* és *Digramma interrupta* plerocercoidokkal való fertőzöttségét vizsgálták.

Megállapították, hogy a Balaton halászatilag fontos halai közül a dévér 4,19%-a, a koncér 4,83%-a, a gardának pedig 0,34%-a fertőzött ligula plerocercoidokkal. Az egyes halfajokon belül elsősorban a 3—5 nyaras halak fertőzöttsége számottevő.

Tógazdasági vonatkozásban a ligulózis elsősorban az amur és a kárász állományban jelentkezik, ahol súlyos elhullásokra vezető magasfokú fertőzöttséget okozhat.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАРАЖЕННОСТИ РЫБ ВЕНГРИИ

К. Мольнар, Л. Бекеши и Д. Хамори

Изучалась зараженность рыб озера Балатон и искусственных водоемов видами *Ligula intestinalis* и *Digramma interrupta*

Как установлено, у рыб Балатона зараженность такова: лещ — 4,19%, плотва — 4,83% и чехонь — 0,34% (цифры для зараженности *Ligula* р.). Особенно сильно заражены рыбы в возрасте 3—5 лет.

Из рыб искусственных водоемов сильнее всего заражены амур и карась.