

Wissenschaft

Österreichs Fischerei

Jahrgang 55/2002

Seite 160–167

Vergleich der metazoischen Parasitenfauna zweier Percidae, *Perca fluviatilis* L. und *Gymnocephalus cernua* L., aus dem Mondsee

Teil 2: Cestoda, Nematoda und Acanthocephala

HELENE POLIN*, REINHARD HAUNSCHMID# UND ROBERT KONECNY*

* Universität Wien, Institut für Ökologie

Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Scharfling

Abstract

Metazoic parasite composition of perch (*Perca fluviatilis* L.) and ruffe (*Gymnocephalus cernua* L.) in the lake Mondsee.

2. Cestoda, Nematoda and Acanthocephala

Investigations on metazoic parasite burdens of 179 perches and 202 ruffes were performed in the lake Mondsee from September 2000 to March 2001. *Triaenophorus nodulosus*, *Proteocephalus percae* and *Shulmanella petruschewskii* was observed in perch. Both of the host species showed infestations with *Tylodelphis clavata*, *Posthodiplostomum brevicaudatum* and *Acanthocephalus lucii*. The parasite composition was typical of each host species.

Prevalence and mean intensity was determined according to host's age class and month. Frequency distributions of the most frequent parasite species *Triaenophorus nodulosus* and *Acanthocephalus lucii* were calculated and correlations between parasite burden and habitat / food preference were discussed. Overdispersion of most parasite species occurred.

Einleitung

Vor mehr als zehn Jahren war der Flußbarsch im Mondsee wesentlich häufiger zu finden als der Kaulbarsch. In den letzten Jahren jedoch nahm der Bestand des Kaulbarsches gegenüber dem des Flußbarsches stark zu. Polin et al. (2002) beschrieben einen Ektoparasiten, *Dactylogyrus amphibothrium*, am Kaulbarsch im Mondsee. Dieser Parasit ist spezifisch für den Kaulbarsch und konnte auf dem Flußbarsch nicht nachgewiesen werden. Aufgrund bestehender Unterschiede in der Ektoparasitenfauna der beiden Perciden wird in diesem Teil ein Vergleich der Endoparasitenfauna angestellt.

Endoparasiten befallen innere Organsysteme, Ektoparasiten dagegen halten sich auf der Körperoberfläche des Wirtes auf.

Die Entwicklung aller in diesem Teil behandelten Parasiten erfolgt indirekt, d. h. mit Hilfe eines oder mehrerer Zwischenwirte. Als Zwischenwirt bezeichnet man jene Wirte, in denen sich die Entwicklung des Parasiten vollzieht. Im Endwirt erreicht der Parasit seine Geschlechtsreife.

Die Cestoda (cestos = Gürtel) sind Endoparasiten ohne Darm. Der überwiegende Teil dieser zwittrigen Parasiten hat den die Geschlechtsorgane enthaltenen Körperabschnitt in charakte-

ristischer Weise vervielfältigt. Die Festheftung im Darm des Endwirtes erfolgt durch Haken oder Sauggruben, mit denen das Vorderende (Scolex) ausgestattet ist (Dönges, 1980). Alle Cestoda benötigen für ihre Entwicklung mindestens einen Zwischenwirt.

Die parasitischen Nematoda sind getrenntgeschlechtlich. Die meisten dieser Parasiten entwickeln sich unter Wirtswechsel. Nach einer Entwicklung über vier Larvalphasen erreicht der Parasit als Adultus die Geschlechtsreife (Mehlhorn & Piekarski 1998).

Die Acanthocephala besitzen einen vorstülpbaren, mit artspezifischen Haken bewehrten Proboscis, mit dessen Hilfe sie sich in der Mucosa von Wirbeltieren verankern. Diese Parasiten sind getrenntgeschlechtlich. Die fischparasitierenden Acanthocephala benötigen für ihre Entwicklung in der Regel einen Zwischenwirt.

Grundlegende Arbeiten, die sich mit der Morphologie und Ökologie der Cestoda beschäftigen, liegen von Scholz (1999) und Scholz et al. (1998) vor. Shulman (1948) beschrieb die Biologie der fischparasitierenden Nematoda. Bratney (1988) untersuchte die Populationsbiologie eines Acanthocephalen, *Acanthocephalus lucii*, im Flußbarsch, Haunschmid (1992) beschäftigte sich mit der Ökologie von *A. lucii* im Flußbarsch im Mondsee.

Die vorliegende Untersuchung hatte eine Bestandsaufnahme und einen Vergleich der Parasitenfauna in den beiden Percidenarten im Mondsee zum Ziel.

Material und Methode

Auf einen Befall mit Endohelminthen wurden der Magen samt Pylorusdivertikel, Darm, Leber und stichprobenartig Herz, Niere und Schwimmblase untersucht. Dazu wurde der Wirtsfisch ventral vom Anus bis zum Kiemendeckel aufgeschnitten, die oben genannten Organe entnommen und bis zur anschließenden genaueren Untersuchung in Petrischalen mit physiologischer Kochsalzlösung aufbewahrt. Alle gefundenen Parasiten wurden bestimmt und gezählt. Stichprobenzahl und Altersklassenverteilung der Wirtsarten sind in Polin et al. 2002 angeführt. Die Fixierung bzw. Färbung der Parasiten erfolgte bei Cestoda und Acanthocephala nach der Methode von Reichenow et al. (1969). Nematoda wurden in Glycerin eingebettet. Die Artbestimmung erfolgte anhand der gefärbten Präparate und wurde nach den Bestimmungsschlüsseln von Bykovskaya-Pavlovskaya et al. (1964), Moravec (1994) und Scholz et al. (1998) durchgeführt.

Der Dispersionsindex k wurde nur bei *A. lucii* im Flußbarsch berechnet (Elliot, 1983). Häufigkeitsverteilungen wurden für *A. lucii* und *T. nodulosus* im Flußbarsch graphisch dargestellt.

Ergebnisse

Der Flußbarsch wies vier Parasitenarten auf, welche den Cestoda, Nematoda bzw. Acanthocephala zuzuordnen sind (Tab. 1). Der Kaulbarsch zeigte einen Befall mit einer Parasitenart, welche den Acanthocephala zuzuordnen ist. Diese Parasitenart, *A. lucii*, parasitierte beide Wirtsfische.

Weiters beinhaltet die Tabelle 1 den Lebenszyklus der jeweiligen Parasitenart, der sich in erster Linie auf die beiden Wirtsarten Flußbarsch und Kaulbarsch konzentriert.

Die Prävalenz von *T. nodulosus* im Flußbarsch war in allen Altersklassen höher als 40%; alle viersömmerigen Fische (3+) waren befallen. Die mittlere Intensität lag bei den ein- und zweisömmerigen Fischen bei einem Individuum und bei den drei- bis fünfsömmerigen Fischen bei 1,7 Individuen.

Einsömmerige Flußbarsche (0+) waren nicht mit *P. percae* befallen. Die übrigen Altersklassen waren parasitiert, wobei die viersömmerigen Fische eine hundertprozentige Prävalenz aufwiesen. Die mittlere Intensität lag bei 1,5 Individuen bei den zwei- und fünfsömmerigen Flußbarschen und erreichte ihren Maximalwert mit 2,5 Individuen bei den viersömmerigen Fischen.

Die Prävalenz von *P. petruschewskii* betrug 15% bei den dreisömmerigen Flußbarschen und bei 33% bei den viersömmerigen Fischen. Die mittlere Intensität lag bei 1,2 Individuen bzw. 1 Individuum.

Tab. 1: Liste der Parasitenarten der Wirtsspezies, deren Lokalisation und Lebenszyklen

Parasit	Wirtsart	Lokalisation	Lebenszyklus		
			1. ZW	2. ZW	EW
<u>Cestoda</u> <i>Triaenophorus nodulosus</i>	<i>P. fluviatilis</i>	Leber	Copepoden*	<i>Salmonidae</i> , <i>Cyprinidae</i> , <i>Percidae</i> , <i>Gadidae</i>	<i>Esox lucius</i>
<i>Proteocephalus percae</i>	<i>P. fluviatilis</i>	Darm	Copepoden**		<i>P. fluviatilis</i>
<u>Nematoda</u> <i>Shulmanella petruschewskii</i>	<i>P. fluviatilis</i>	Leber	<i>Eiseniella tetraedra</i> (Oligochaeta)		Einige <i>Salmonidae</i> , <i>Cyprinidae</i> , <i>Cobitidae</i> , <i>Centrarchidae</i> und <i>Percidae</i>
<u>Acanthocephala</u> <i>Acanthocephalus lucii</i>	<i>P. fluviatilis</i> <i>G. cernua</i>	Darm	<i>Asellus aquaticus</i>		u. a. <i>Percidae</i> , <i>Salmonidae</i> , <i>Cyprinidae</i> , <i>Siluridae</i>

* *Cyclops strenuus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Mesocyclops oithonoides*, *M. leuckarti*, *Eucyclops serrulatus*, *Diaptomus gracilis*

** *Eudiaptomus graciloides*, *Cyclops agilis*, *C. kolensis*, *C. vicinus*, *Megacyclops gigas*, *M. viridis*, *Mesocyclops leuckarti*

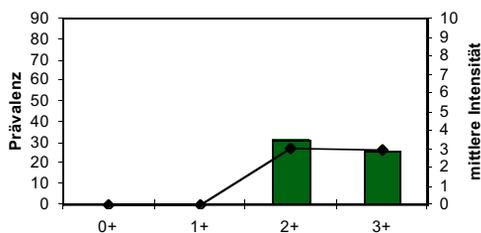
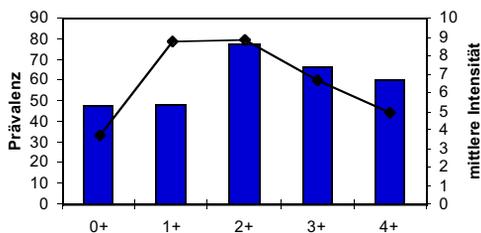


Abb. 1a, b: Prävalenz und mittlere Intensität von *A. lucii* in den Altersklassen des Flußbarsches (a) und Kaulbarsches (b)

Alle Altersklassen des Flußbarsches waren mit *A. lucii* (Abb. 1a) parasitiert. Die größte mittlere Intensität lag bei 9 Individuen in der dreisömmrigen, die kleinste bei vier Individuen in der einsömmrigen Altersklasse.

G. cernua war schwächer befallen, kein Befall mit *A. lucii* konnte bei den ein- und zweisömmrigen Fischen festgestellt werden (Abb. 1b). Die mittlere Intensität der befallenen Altersklassen war annähernd gleich.

Während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurde ein Befall des Flußbarsches mit *T. nodulosus* festgestellt. Die Prävalenz schwankte zwischen ca. 20% und 70% (Abb. 2). Die mittlere Intensität war mit 1,5 Individuen pro befallenen Wirt im Jänner am geringsten und erreichte mit 3 Individuen pro Wirt von September bis November ihren höchsten Wert.

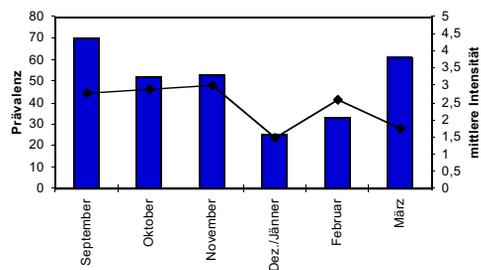


Abb. 2: Prävalenz und mittlere Intensität von *T. nodulosus* im Flußbarsch im Untersuchungszeitraum

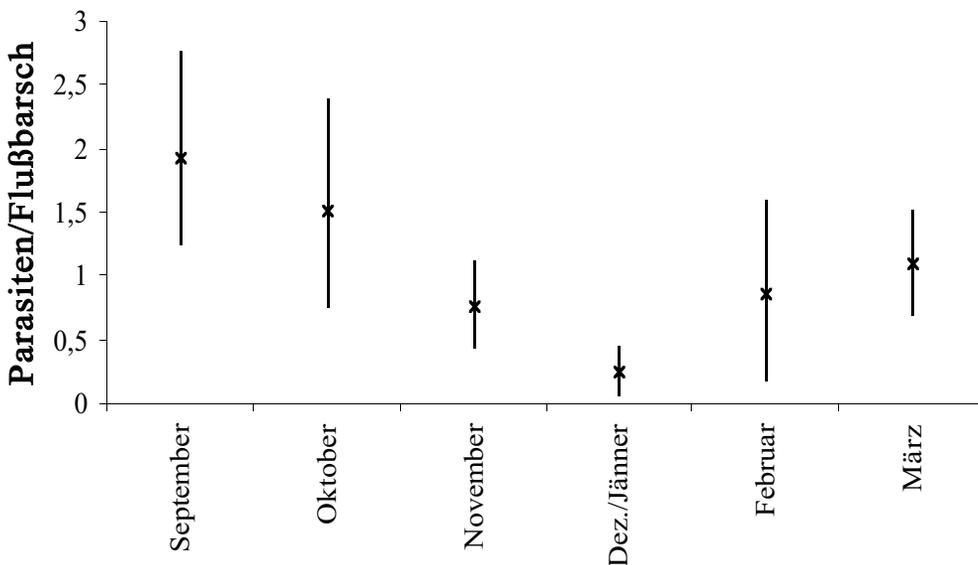


Abb. 3: Abundanz (\pm 95% Konfidenzintervalle) von *T. nodulosus* im Flußbarsch

Tab. 2: Prävalenz und mittlere Intensität von *P. percae* und *S. petruschewskii* im Flußbarsch

	Parasitenart	Wirtsfisch	Sept.	Okt.	Nov.	Jänner	Feb.	März
Prävalenz in %	<i>P. percae</i>	<i>P. fluviatilis</i>	0	0	0	47,1	53,3	62,1
Mittlere Intensität	<i>P. percae</i>	<i>P. fluviatilis</i>	0	0	0	1,9	1,8	2,4
Prävalenz in %	<i>S. petruschewskii</i>	<i>P. fluviatilis</i>	0	0	0	0	0	17,2
Mittlere Intensität	<i>S. petruschewskii</i>	<i>P. fluviatilis</i>	0	0	0	0	0	1,2

Der Monat Jänner wies den kleinsten Abundanzwert von *T. nodulosus* auf; dieser war gegenüber allen anderen Monaten mit Ausnahme des Februar als signifikant zu bezeichnen (Abb. 3). Die Abundanz nahm von September bis Jänner kontinuierlich ab und in den Folgemonaten wieder zu.

Ein Befall des Flußbarsches mit *P. petruschewskii* konnte nur im März beobachtet werden (Tab. 2).

Eine Parasitierung des Flußbarsches mit *A. lucii* fand in allen Monaten des Untersuchungszeitraumes statt (Abb. 4a). Im November wurden die niedrigsten Prävalenzwerte erreicht, nur etwa 25% der Flußbarsche wiesen einen Befall auf.

Die untersuchten Kaulbarsche waren nur im Februar und März mit *A. lucii* befallen (Abb. 4b). Die Abundanzen von *A. lucii* unterschieden sich in den Monaten Februar und März nicht signifikant.

Die Abundanzen von *A. lucii* im Flußbarsch veränderten sich von September bis Jänner nur unmaßgeblich. In den Folgemonaten kam es zu einer Zunahme der Abundanzen (Abb. 5).

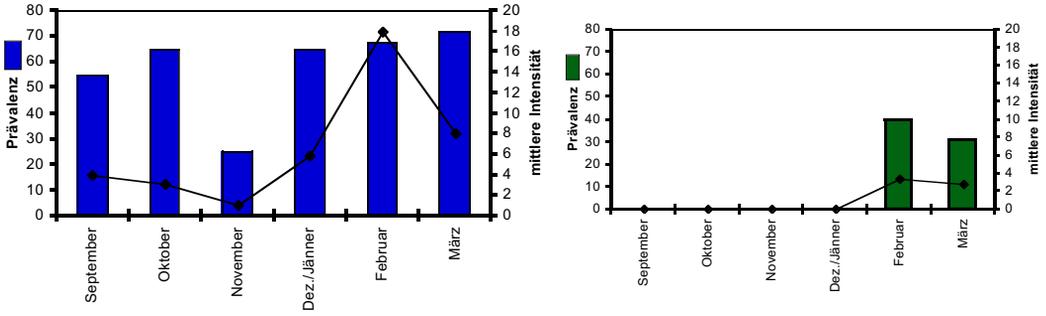


Abb. 4a, b: Prävalenz und mittlere Intensität von *A. lucii* im Flußbarsch (a) und im Kaulbarsch (b) im Untersuchungszeitraum

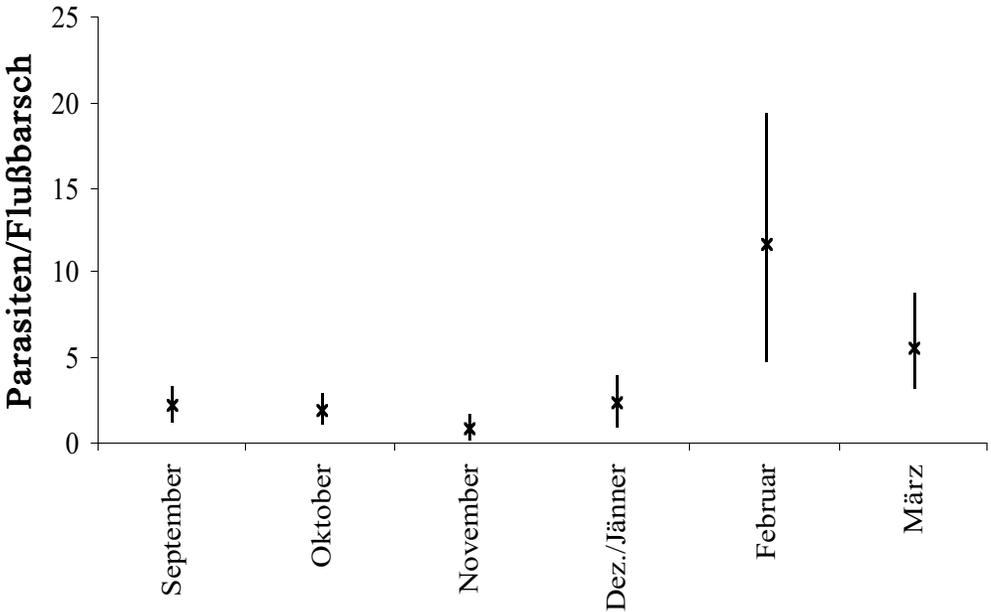


Abb. 5: Abundanz (\pm 95 % Konfidenzintervalle) von *A. lucii* im Flußbarsch im Untersuchungszeitraum

In den Monaten September, Oktober und Februar war *T. nodulosus* zufällig im Flußbarsch verteilt, in den anderen Monaten geklumpt. Die stärkste Befallsrate mit 16 Individuen konnte im September beobachtet werden (Abb. 6).

In allen Monaten war *A. lucii* im Flußbarsch geklumpt verteilt. Das Modell der negativen Binomialverteilung beschrieb in allen Monaten außer Februar und März die Daten zufriedenstellend. Der Dispersionsindex k erreichte seinen höchsten Wert mit 0,85 im Oktober und seinen niedrigsten Wert mit 0,2 im November. Die stärkste Befallsrate wurde im Februar mit 47 Individuen erreicht (Abb. 7).

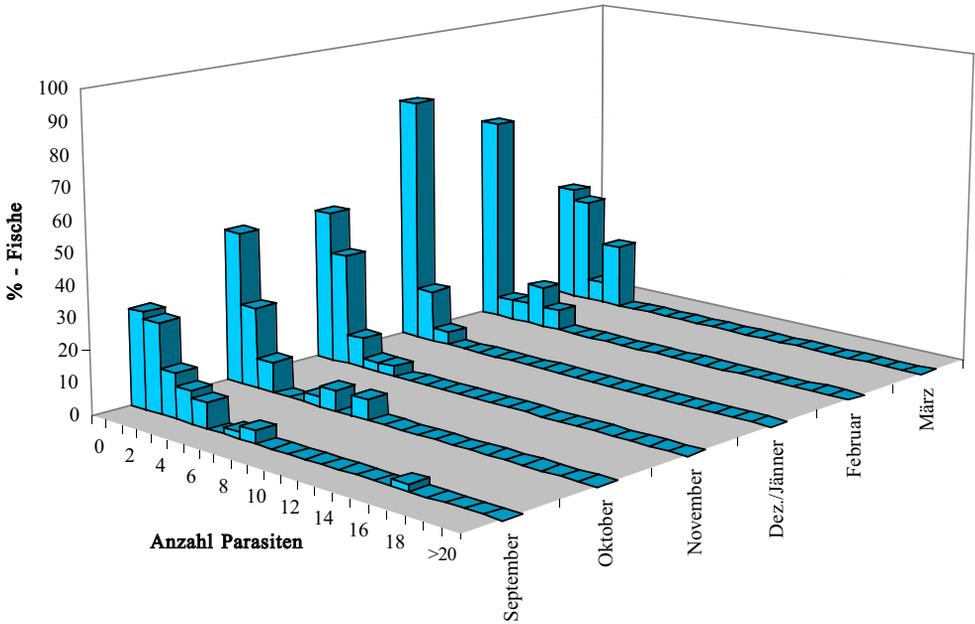


Abb. 6: Häufigkeitsverteilung von *T. nodulosus* im Flußbarsch im Untersuchungszeitraum

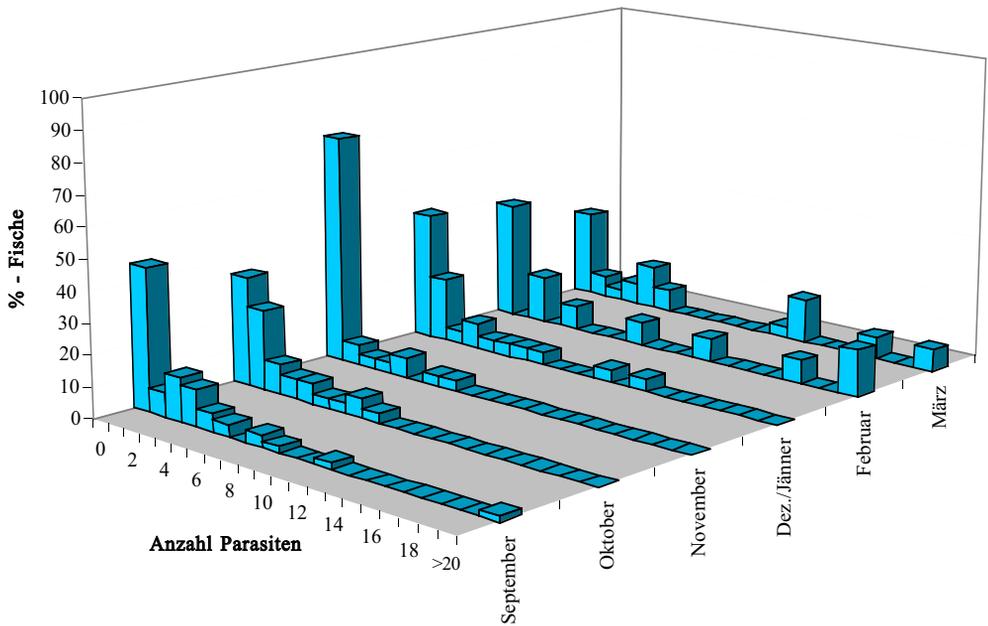


Abb. 7: Häufigkeitsverteilung von *A. lucii* im Flußbarsch im Untersuchungszeitraum

Diskussion

Alle Altersklassen des Flußbarsches zeigten eine Parasitierung durch Plerocercoiden des Cestoden *T. nodulosus*. Die als Zwischenwirt fungierenden Copepoden wurden also von Fischen jeden Alters aufgenommen (siehe auch Haunschmid, 1992).

Die höchste Prävalenz von *T. nodulosus* konnte beim Flußbarsch im September nachgewiesen werden. Der Anteil der befallenen Fische nahm während der zwei folgenden Untersuchungsmonate ohne signifikanten Unterschied ab. Im Jänner erreichte die Prävalenz ein Minimum. Die Varianz war bedeutend kleiner als in den Vormonaten, und die Abundanzwerte zeigten signifikante Unterschiede zu den Monaten davor, was auf eine verstärkte Mortalität des Parasiten hinweist. In den folgenden Monaten stieg der Anteil der infizierten Fische erneut, jedoch zeigten die Abundanzwerte der einzelnen Monate keine signifikanten Unterschiede. Schöttler (1984) beschreibt eine temperaturkorrelierte Abgabe der Eier mit den Faeces des Wirtsfisches zwischen Dezember und Juni. Anschließend stirbt der Parasit, und der Wirtsfisch beherbergt bis zum Neubefall für kurze Zeit keine Parasitenindividuen.

P. percae trat nicht in einsömmrigen Flußbarschen (0+) auf. Diese dürften die als Zwischenwirt dienenden Copepoden nicht aufnehmen und andere Zooplankter bevorzugen.

Nach Scholz (1999) findet der Aufbau einer neuen Generation von *P. percae* im Spätsommer bzw. Herbst statt. Die Parasiten überwintern im Wirtsfisch, im vorliegenden Fall nur im Flußbarsch, und zeigen ein rasches Wachstum bzw. eine Erlangung der Reife im Frühling, nach dem Anstieg der Wassertemperaturen.

Diese Saisonalität konnte in dieser Arbeit nicht bestätigt werden. Die untersuchten Wirtsfische zeigten eine neue Infektion mit *P. percae* im Jänner. Während der folgenden Monate nahm der Anteil der infizierten Fische zu, die Abundanzwerte wiesen jedoch keine signifikanten Unterschiede auf.

P. petruschewskii parasitierte Flußbarsche der Altersklassen 2+ und 3+. Fische dieser Altersklassen zählen somit den Oligochaeten *E. tetraedra*, den Zwischenwirt von *P. petruschewskii*, zu ihrem Nahrungsspektrum.

Ein neuer Befall der Flußbarsche mit *P. petruschewskii* fand im März statt. Ähnliche saisonale Dynamiken von *P. petruschewskii* wurden von Shulman (1948) in *Lepomis gibbosus* und Thieme (1964) beschrieben.

A. aquaticus, der Zwischenwirt von *A. lucii*, wird von *P. fluviatilis* vermutlich das ganze Jahr über aufgenommen (Haunschmid, 1992). Somit kann eine Infektion mit *A. lucii* ganzjährig stattfinden. Alle Altersklassen der Flußbarsche waren durch *A. lucii* parasitiert, woraus geschlossen werden kann, daß *A. aquaticus* ein wichtiger Nahrungsbestandteil von *P. fluviatilis* jedes Alters sein dürfte (Bratney, 1988; Haunschmid, 1992; Persson, 1983). 0+-Fische wechseln in Gewässern mit reicher Invertebratenfauna im Herbst von planktonischer zu benthischer Nahrung (Rask, 1986). Dies gilt auch für den Mondsee; 48% der untersuchten einsömmrigen Fische zeigten einen Befall mit *A. lucii*, was beweist, daß *A. aquaticus* auch von diesen bereits aufgenommen wird.

Rask (1986) konnte eine geringe Aufnahme von *A. aquaticus* durch Barsche <11 cm feststellen; Fische >11 cm nahmen diesen Isopoden vermehrt auf. Auch diese Feststellung wird in dieser Arbeit anhand des Grades der Parasitierung der Altersklassen bestätigt.

A. lucii konnte nur in Kaulbarschen >1+ lokalisiert werden, woraus ersichtlich ist, daß *A. aquaticus* kein Nahrungsbestandteil der Altersklasse 0+ ist. Meisriemler (1974) beschreibt eine Nahrungspräferenz der einsömmrigen Kaulbarsche zugunsten Zooplankton und Chironomidenlarven.

Ein Befall von *G. cernua* mit *A. lucii* konnte erst im Februar festgestellt werden. Zu diesem Zeitpunkt dürften die Fische >1+ ihre Nahrungswahl zugunsten *A. aquaticus* ändern.

Die Häufigkeitsverteilung von *A. lucii* im Flußbarsch entspricht in allen sechs Monaten der einer negativen Binomialverteilung. Pennycuik (1971) führt diese Art der Verteilung auf individuelle Unterschiede der Habitat- und Nahrungswahl der Wirtsfische bzw. auf die Effizienz des Immunsystems zurück.

Der Dispersionsindex k der negativen Binomialverteilung von *A. lucii* im Flußbarsch war in allen Monaten des Untersuchungszeitraumes < 1 , was keinerlei regulatorische Wirkung auf die Wirtspopulation erwarten läßt (Crofton, 1971).

Im Oktober erreichte der Dispersionsindex einen sehr hohen Wert, was eine geringe Aggregation der Parasiten aufzeigt. Der hohe Dispersionsindex ergibt sich durch einen großen Anteil von Fischen ohne Befall und einen geringen Anteil von Fischen mit vielen Parasiten. Dies wiederum läßt auf eine Neuinfektion zu diesem Zeitpunkt schließen.

Es ist zu schließen, daß aufgrund des Vorkommens von Parasitenarten auf beiden Wirtsarten der Flußbarsch und der Kaulbarsch zumindest in einem Teil ihres Lebensabschnittes dasselbe Habitat nutzen und auch Ähnlichkeiten in ihrer Nahrungswahl bestehen. Um herauszufinden, warum unterschiedliche Befallsgrade vorliegen, sind weitere Untersuchungen notwendig, die sich intensiv mit der Habitat- und Nahrungswahl der Wirtsfische im Mondsee beschäftigen.

LITERATUR

- Bratley, J., 1988. Life history and population biology of adult *Acanthocephalus lucii* (Acanthocephala: Echinorhynchidae). J. Parasit. 74: 72–80.
- Bykhovskaya-Pavlovskaya, I. E., Gussev, A. V., Dubinina, M.N., Izyumova, N. A., Amirnova, T. S., Sokolovskaya, I. L., Shtein, G. A., Schulman, S. S. and Epshtein, V. M., 1964. Key to the parasites of freshwater fish of the USSR. Israel Program Sci. Transl. Cat. No. 1136 pp.
- Crofton, H. D., 1971. A quantitative approach to parasitism. Parasitology 62: 179–194.
- Dönges, J., 1980. Parasitologie. Georg Thieme Verlag Stuttgart. 350 pp.
- Elliot, J. M., 1983: Statistical analysis of samples of benthic invertebrates. Freshwater Biological Association Scientific Publication 156 pp.
- Haunschmid, R., 1992. *Acanthocephalus lucii*, ein Parasit von *Perca fluviatilis* L. im Mondsee. Diplomarbeit Univ. Salzburg. 95 pp.
- Mehlhorn, H., Piekarski, G., 1998. Parasitologie. Gustav Fischer Verlag. 516 pp.
- Meisriemler, P., 1974. Produktionsbiologische und nahrungsökologische Untersuchungen am Kaulbarsch (*Acerina cernua* L.) im Neusiedlersee. Diss. Univ. Wien. 110 pp.
- Moravec, F., 1994. Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe. Academia. 274 pp.
- Pennycuik, L., 1971. Frequency distributions of parasites in a population of three-spined sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus* L., with particular reference to the negative binomial distribution. Parasitology 63: 389–406.
- Persson, L., 1983. Food consumption and competition between age classes in a perch *Perca fluviatilis* population in a shallow eutrophic lake. Oikos 40: 197–207.
- Polin, H., Haunschmid, R. und Konecny, R., 2002. Vergleich der metazoischen Parasitenfauna zweier Percidae, *Perca fluviatilis* L. und *Gymnocephalus cernua* L., aus dem Mondsee. Österreichs Fischerei 55 (4): 88–95.
- Rask, M., 1986. The diet and diel feeding activity of perch, *Perca fluviatilis* L., in a small lake in southern Finland. Ann. Zool. Fennici 23: 49–56.
- Reichenow, E., Vogel, H. und Weyer, F., 1969. Leitfaden zur Untersuchung der tierischen Parasiten des Menschen und der Haustiere. Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig. 418 pp.
- Schöttler, J., 1984. Untersuchungen zum Verhalten von Plerocercoiden des Fischbandwurms *Triaenophorus nodulosus* (Pallas, 1781) (Cestoda, Pseudophyllidea) in verschiedenen Fischarten des Königssees. Diss. Univ. München. 81 pp.
- Scholz, T., Drábek, R. and Hanzelová, V., 1998. Scolex morphology of *Proteocephalus* tapeworms (Cestoda: Proteocephalidae), parasites of freshwater fish in the Palaearctic Region. Folia Parasitologica 45: 27–43.
- Scholz, T., 1999. Life cycles of species of *Proteocephalus*, parasites of fishes in the Palaearctic Region: a review. Journal of Helminthology 73: 1–19.
- Shulman, S. S., 1948. A new species of roundworm parasites in the liver of fish. Izv. VNIORKH 27: 235–238. In russisch.
- Thieme, H., 1962: Über hepatophile Capillarien (Nematoda, Trichocephalida). Biol. Beitr. 1: 236.

Kontaktadresse

Helene Polin, 4221 Steyregg, Lachstätterstraße 22, h.polin@lks.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Konecny Robert, Haunschmid Reinhard, Polin Helene

Artikel/Article: [Vergleich der metazoischen Parasitenfauna zweier Percidae, *Perca fluviatilis* L. und *Gymnocephalus cernua* L., aus dem Mondsee Teil 2: Cestoda, Nematoda und Acanthocephala 160-167](#)