Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, Bd. 34 (2009) 291–297

Beiträge zur
JAGD
&WILD
forschung · 34

Boris V. Romashov, Biosphärenreservat Voronezh/Russland

Raubsäugetiere als Reservoirs von Helminthozoonosen – ökologische Aspekte

Schlagworte/key words: Carnivora, Endoparasiten, *Trichinella*, *Opisthorchis*, Voronezher Gebiet, Russland

Die Verbreitung von Helminthosen ist ein komplex strukturierter Prozess, dessen Funktionsfähigkeit durch eine Kombination von verschiedenen ökologischen und biologischen Faktoren bedingt ist. Hierbei kann man integrierend drei Komponenten hervorheben. Erstens die Parasitenkomponente – Artenvielfalt und Anzahl von lokalen Populationen der Helminthen. Zweitens die Wirtskomponente – Artenvielfalt und Anzahl der Wirtstiere, die die Gesetzmäβigkeiten bei den Enrtwicklungszyklen der Helminthen und die Funktionsweise von parasitären Systemen bestimmt. Drittens die ökologische Komponente – biotische und abiotische Faktoren, die die Spezifik der Lebenszyklen beeinflussen und die funktionelle Widerstandsfähigkeit von parasitären Systemen der Helminthen beziehungsweise die Verbreitung der Helminthen unterstützen.

Unter Einbeziehung der auftretenden eingeschränkten Funktion der ökologischen Komponente kann man drei Hauptformen der Verbreitung von Helminthosen unterscheiden: natürliche, anthropogene und Mischformen. In der Bezeichnung der verschiedenen Formen ist erkennbar, welche Gruppe von Umweltfaktoren jeweils wichtig ist.

So sind die natürlichen Formen mit natürlichen Ökosystemen verbunden, wo die Helminthen sich innerhalb der Population der Wildtiere verbreiten.

Für die anderen zwei Formen ist charakteristisch, in welchem Ausmaβ der anthropogene Faktor dominiert, beziehungsweise verschiebt sich der Akzent dorthin, dass Haustiere und der Mensch bei der Verbreitung von Helminthen eine größere Rolle spielen. In diesem Zusammenhang stellt ein beträchtlicher Teil von Helminthenarten Erreger von Helminthozoonosen dar. Unserer Ansicht nach, ist die Mischform (also natürliche und anthropogene Faktoren) der Verbreitung die häufigste Form, vor allem in Gebieten mit groβer Bevölkerungsdichte. Hier entsteht ein gewisses natürlich-anthropogenes Kontinuum, dass das Format der Ansteckungsherde von Helminthozoonosen bestimmt beziehungsweise dominiert.

Bei der Verbreitung einer groβen Gruppe von Helminthosen natürlicher Ansteckungsherde spielen wildlebende Raubtiere eine groβe Rolle. Sie dienen als Quellen und Faktoren für die Übertragung auf den Menschen und auf Haustiere und als natürliche Reservoirs dieser Helminthosen. In diesem Zusammenhang ist die Erforschung der verschiedenen Aspekte, die ökologische Gesetzmäβigkeiten bei der Verbreitung von Helminthosen aufzeigen, sehr aktuell.

Gesammelt wurde originales helminthologisches Material von wildlebenden Säugetieren in Waldsteppen in Mittelrussland (Voronezher Oblast). Der Untersuchung wurden 11 wildlebende Säugetierarten unterzogen: Rotfuchs, Wolf, der Marderhund, Dachs, Baummarder, Steinmarder, Amerikanischer Nerz, Steppeniltis, Mauswiesel und Haussäugetiere – Katze und Hund.

Bei den aufgezählten Arten von Wirten wurden 23 Helminthenarten nachgewiesen, die unter Einbeziehung von Daten aus der Literatur und unserer Daten epidemiologische und epizootologische Bedeutung haben. Dabei wurden auf dem untersuchten Gebiet hochpathogene Helminthen beobachtet, wie *Trichinella* und *Opisthorchis*. In Bezug auf diese Helminthosen wurde reichlich ökologisches und biologisches Material gesammelt.

Bei der Verbreitung und der Unterstützung der funktionellen Widerstandsfähigkeit der Trichinen-Herde spielen wildlebende Säugetiere eine große Rolle. Aktuell ist auf dem Gebiet der Voronezher Oblast *Trichinella nativa* Britov & Boev 1972, verzeichnet, die bei 9 Säugetierarten, davon 7 wildlebenden Säugetierarten (Rotfuchs, Marderhund, Wolf, Dachs, Baummarder, Steinmarder, gemeiner lgel) und 2 Haussäugetieren (Katze und Hund) parasitiert (Romashov et al., 2006).

Der Lebenszyklus der Trichinen zeichnet sich durch eine Reihe spezifischer ökologischer Merkmale aus. Erstens dringt der Zyklus vollständig in den Organismus (des Wirts) ein. Die Larven gelangen direkt in den nächsten Wirt, ohne Umweg über die äußere Umgebung. In diesem Sinne weisen Trichinen eine deutliche Stenotopie auf. Zweitens finden in einem Wirtsorganismus alle Phasen der Ontogenese statt, das heiβt, dass hier eine Vereinigung der Funktionen des Endwirts und des Zwischenwirts stattfindet (Abbildung 1).

Um die Rolle einzelner Wildtiere bei der Verbreitung von Trichinellose zu klären, wurden Untersuchungen über die Einschätzung der Anzahl der Trichinen-Larven in Wildtierpopulationen durchgeführt. Unter anderem erhielten wir Angaben über die Anzahl der lokalen (in einem Individuum des Wirts) Trichinenpopulationen. Zu diesem Zweck wurden die Besonderheiten

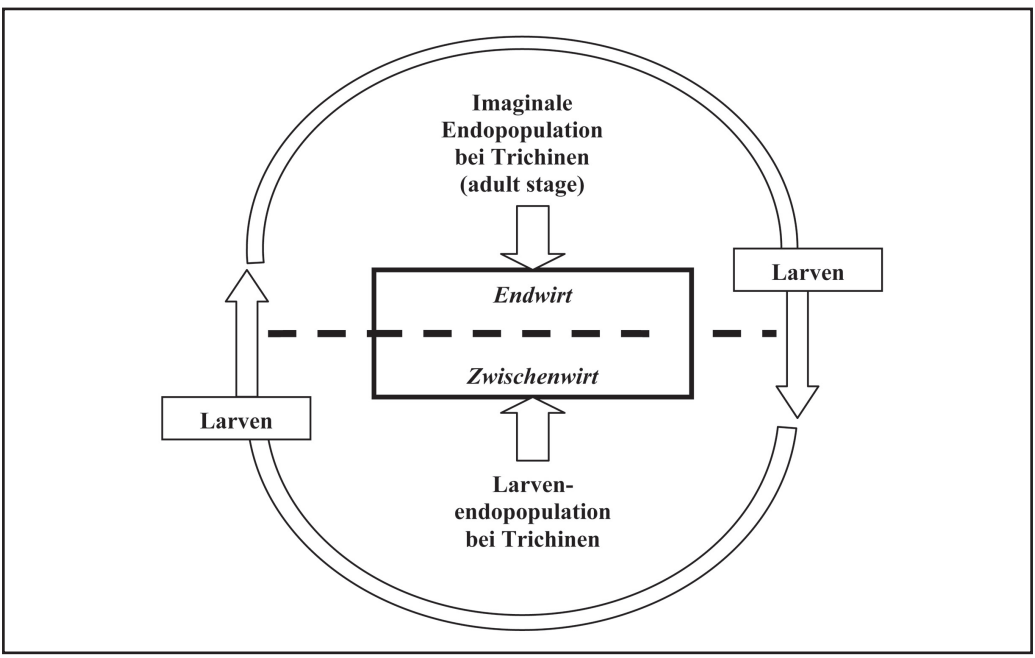

Abb. 1 Schema des Lebenszyklus und der räumlichen Struktur der Beziehungen von Trichinen-Populationen (Trichinella)

der Verteilung der Larven in den einzelnen Muskelgruppen erforscht. Die Verteilung der Trichinen-Larven in den einzelnen Muskelgruppen bei Wildsäugetieren, unter Berücksichtigung der absoluten und relativen Anzahl, trägt einen aggressiven Charakter.

Ein paarweiser Vergleich der gesamten Daten im Hinblick auf einzelne Muskelgruppen zeigt mit hoher Zuverlässigkeit (P<0,05-0,01), dass sie zahlenmäßig in der Muskulatur des Schultergürtels und der vorderen Extremitäten und in den Beckenmuskeln und der Muskulatur der hinteren Extremitäten sehr häufig auftreten (Abbildung 2). In diesen Muskelgruppen sind mehr als die Hälfte der lokalen Trichinenpopulation konzentriert.

Die Daten bezüglich der relativen Anzahl in den einzelnen Muskelgruppen erlauben eine Einschätzung der Größe der lokalen Population von Trichinen-Larven. Diese ermöglicht die Berechnung eines Mittelwertes der Trichinen-Larven in einem Gramm der Muskelmasse und im gesamten Muskelgewebe bei einem einzelnen Individuum der untersuchten Tierart. Wir haben diese Berechnungen im Speziellen im Hinblick auf den Fuchs durchgeführt. Die Größe der lokalen Population von Trichinen-Larven beim Fuchs im untersuchten Gebiet beträgt 60.000 Exemplare.

Auf dem Gebiet des Voronezher Oblast wurden Trichinen bei 9 Säugetierarten (darunter 7 Wildsäugetiere) nachgewiesen: beim Fuchs, Marderhund, Wolf, Dachs, Baummarder, Steinmarder, gemeinen Igel und bei 2 Haussäugetierarten: Katzen und Hunden. Die Befallsrate bei Wildtieren schwankt zwischen 12,5 % und 36,8 % (Abbildung 3).

Von den befallenen Säugetieren ist der Fuchs der Hauptträger von Trichinen, unter Berücksichtigung der hohen Befallsrate, als auch der hohen Anzahl von Trägern im Vergleich zu anderen Wildtierarten im Gebiet der Voronezher Oblast. Besondere Aufmerksamkeit gilt auch den Daten über die vergleichsweise hohe Befallsrate der Trichinen beim Igel, der nicht zum jagdbaren Wild gehört. In diesem Zusammenhang hat er (als biologische Art), im Vergleich zu den Wildtieren, einen etwas anderen ökologischen Status im Wirt-Parasiten-System der Trichinen.

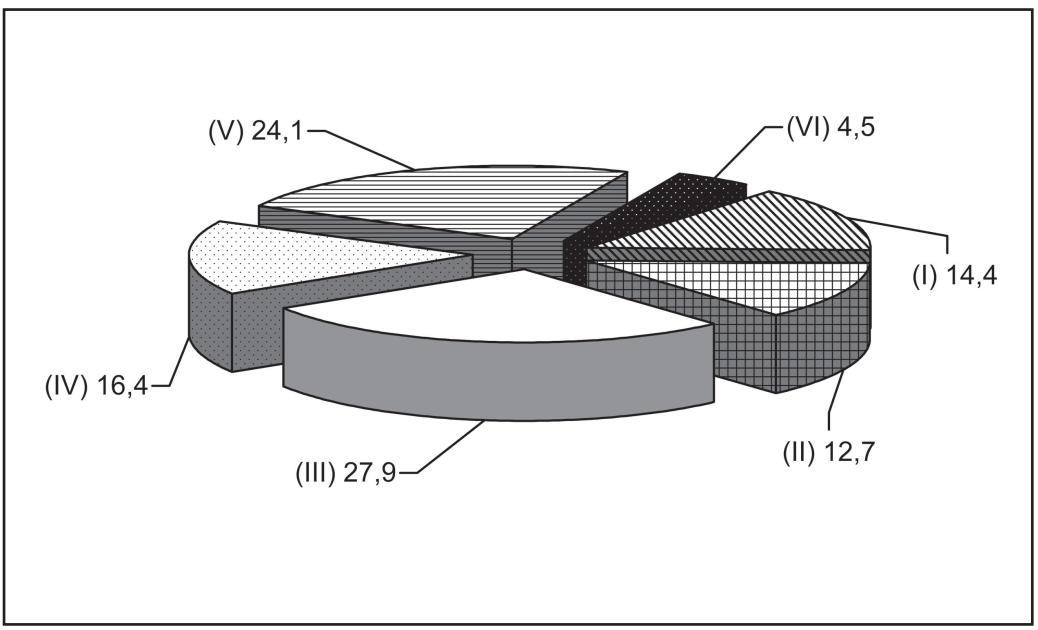

Abb. 2 Relative Verteilung (in %) der Anzahl der Trichinen-Larven in den verschiedenen Muskelgruppen bei Raubsäugetieren. (I – Kopfmuskeln, II – Halsmuskeln, III – Muskeln des Schultergürtels und der vorderen Gliedmaßen, IV – Rumpfmuskulatur, V – Beckenmuskeln und Muskeln der hinteren Gliedmaßen, VI – Schwanzmuskeln)

Auf Grundlage der erhaltenen Ergebnisse und der Analyse der trophischen Beziehungen zwischen den Wirtstieren, können wir ein ökologisches Modell erstellen, dass das Wirt-Parasit-System bei Trichinen im Gebiet der Voronezher Oblast darstellt (Abbildung 4). Den Kern des Wirt-Parasit-Systems bildet der Fuchs als Hauptwirt. Die nächste Ebene bilden die anderen fünf Raubsäugetierarten. Die Befallsrate dieser Trichinenwirte variiert zwischen 10 und 40 %, ihre Anzahl ist jedoch wesentlich geringer, als die der Füchse.

Der Grund für das Funktionieren des Lebenszyklus der Trichinen ist einerseits die Wechselwirkung zwischen den Populationen des Parasiten und des Wirtes, andererseits Wechselbeziehungen zwischen und innerhalb der Populationen der Wirte, die sich in ihrer trophischen Vernetzung äußern. Die ökologischen Formen, in denen sich diese Beziehungen äußern, sind Räuberei, Nekrophagie und Kannibalismus.

Im Gebiet der Voronezher Oblast ist *Opisthorchis* sehr weit verbreitet. Aktuell sind 4 verschiedene Arten aus der Familie Opisthorchiidae verzeichnet: *Opisthorchis felineus*, *Pseudamphistomum truncatum*, *Metorchis bilis* und *M. xanthosomus*. Die ersten drei Arten treten tatsächlich auf, die vierte Art hat potentiell epidemiologische und epizootische Bedeutung (Beer, 2005; Romashov et al., 2005).

Opisthorchis gehört zu den Mehrwirten-Helminthen, was eine große Anzahl von verschiedenen Endwirten voraussetzt. Adulte Formen von *Opisthorchis* wurden in den natürlichen Ökosystemen des Voronezher Oblast bei 6 Säugetierarten verzeichnet: beim Amerikanischen Nerz, beim Europäischen Nerz, beim Otter, beim Biber, beim weiblichen Fuchs und beim Marderhund. Dabei übernehmen semiaquatische Raubsäugetiere eine führende Rolle bei der Verbreitung von *Opisthorchis*. Die höchsten (absoluten) Befallsraten werden beim Amerikanischen Nerz verzeichnet. Beim Fuchs und beim Marderhund wird *Opisthorchis* seltener beobachtet, 11,1 % beziehungsweise 16 %. Von großer Bedeutung bei der Verbreitung dieser Parasiten ist in einigen Gewässern im Gebiet der Voronezher Oblast, besonders im Flusssystem des Chopjors, der Biber. In anthropogenen Ökosystemen spielen Haustiere und der Mensch eine wichtige Rolle bei der Verbreitung von *Opisthorchis*. Unter diesen Bedingungen

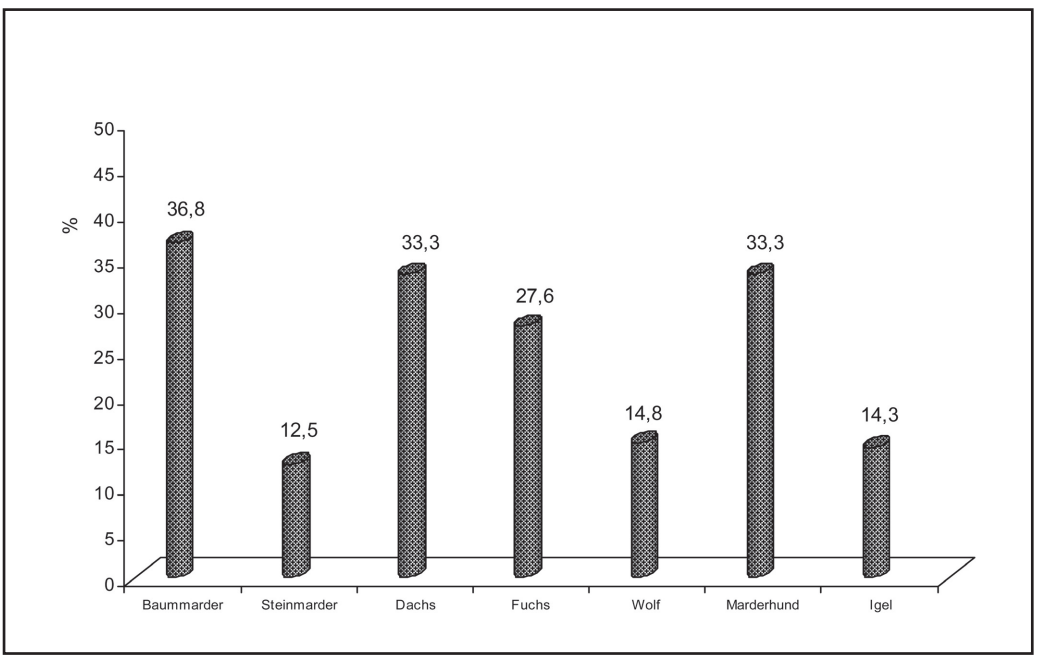

Abb. 3 Befallsrate mit Trichinella nativa (Extensivität der Invasion) bei Wildsäugetieren auf dem Gebiet des Voronezher Oblast

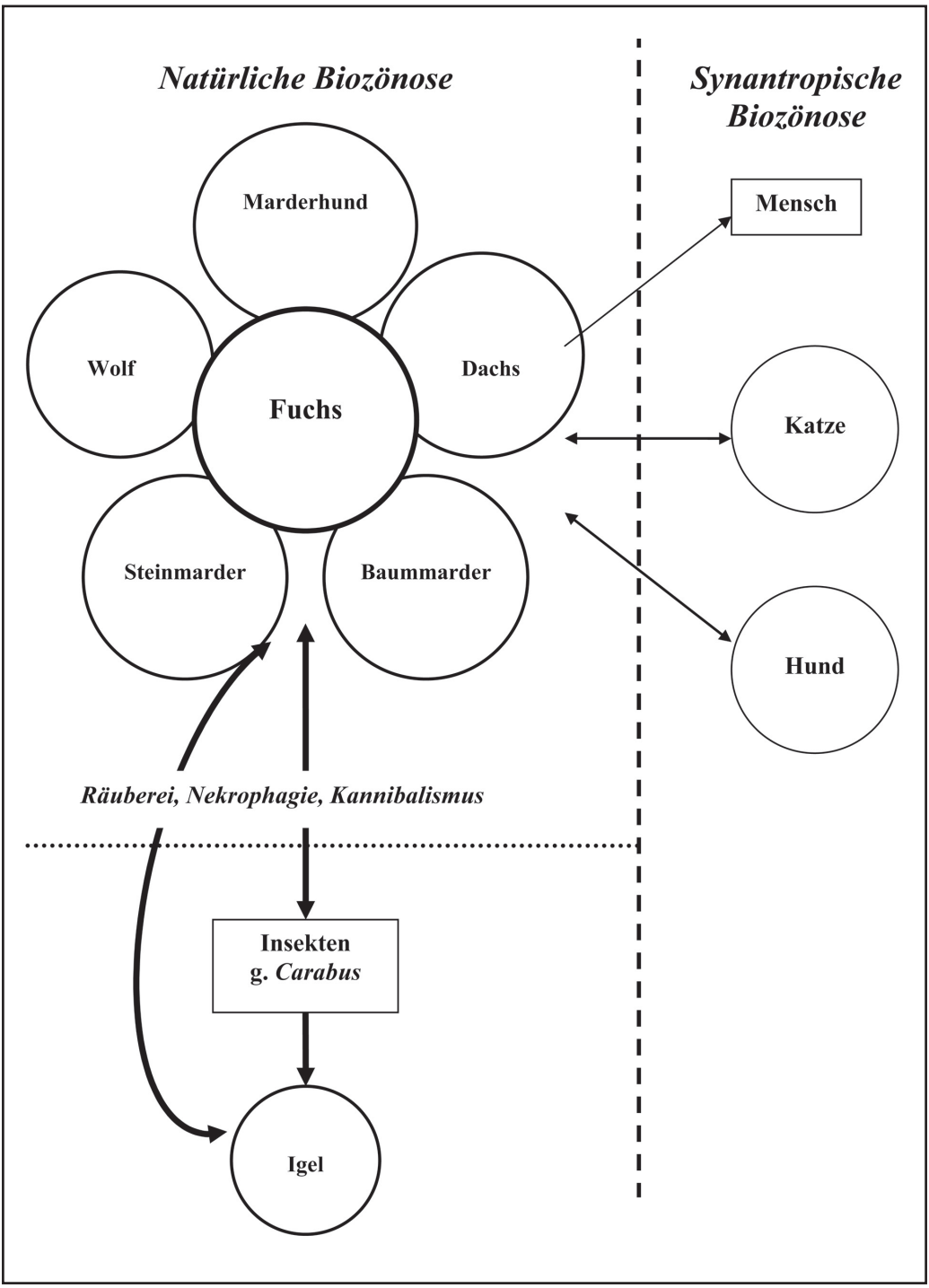

Abb. 4 Ökologisches Modell des Wirt-Parasit-Systems bei Trichinella nativa auf dem Gebiet des Voroneszher Oblast

und unter Berücksichtigung der trophischen Verhältnisse werden am häufigsten Hauskatzen von *Opisthorchis* befallen.

Forschungen über Karpfenfische in den Gewässern des Oberen Don an den Außengrenzen der Voronezher Oblast haben ergeben, dass *Opisthorchis* Metazerkarien praktisch im gesamten Gebiet des Oblast vorkommen. Es treten einzelne lokal begrenzte Herde von *Opisthorchis* auf, die an die Nebenflusssysteme des Don und des Chopjor gebunden sind.

Die aufgezeigten Einschränkungen sind bedingt durch die Besonderheiten der Lebenszyklen von Opisthorchiida, an denen zwei Zwischenwirte beteiligt sind. Deshalb liegen die Herde vor allem in Gebieten, wo Weichtiere (Mollusca) der Gattung *Bithynia* und *Codiella* vorkommen. Hingegen werden in den an die Flussysteme des Don und des Chopjor angrenzenden Gebieten keine *Opisthorchis*-Herde verzeichnet, was dadurch bedingt ist, dass hier keine Weichtiere vorkommen.

Die Ausgangs- und Hauptform der vorkommenden *Opisthorchis* im Oberen Donbecken sind natürliche Reservoirs, wobei diese sich durch ihre Quantität und Beschaffenheit unterscheiden. Unter Einbeziehung der besonderen ökologischen Bedingungen im Gebiet der Voronezher Oblast gibt es drei Typen von Reservoirs: natürliche, anthropogene und Mischformen. Im Zusammenhang mit der modernen sozialen, wirtschaftlichen und demographischen Situation (in der Nähe von Gewässern herrscht eine hohe Siedlungsdichte) kann eine Zunahme anthropogener Herde und somit eine Zunahme epizootologischer und epidemischer Spannungen innerhalb dieser festgestellt werden.

Auf Grundlage der Ergebnisse ökologisch/biologischer Studien wurden die wichtigsten Teilnehmer am Lebenszyklus von *Opisthorchis* nachgewiesen und ihre Parameter erstellt. Die wichtigsten Reservoirs im Donbecken sind drei Karpfenfischarten (Plötze, Ukelei, Rotauge), eine Weichtierart (*Bithynia tentaculata*) und zwei semiaquatische Säugetierarten (Amerikanischer Nerz und Biber) und in den anthropogenen Biozönosen eine Haussäugetierart (Katze). In diesem Zusammenhang werden Karpfenfische und Weichtiere als Schlüsselobjekte vorgeschlagen, erstens zur Indikation und Überwachung der *Opisthorchis*-Herde und zweitens zur Einschätzung der epidemiologischen und epizootologischen Risiken.

In der modernen Ökologie wird als wichtiger (globaler) ökologischer Faktor der Einfluss des Menschen auf die Umwelt verwendet. Die Auswirkungen anthropogener Einflüsse werden auf allen Ebenen und in allen Gruppen der Biota sichtbar. Vollständig trifft dies auf die Helminthen zu, die ihre Ökologie unter anthropogenen Einflüssen verändern.

Anthropogene Einflüsse führen zur Veränderung der Artenvielfalt der Helminthen, wobei gewisse Arten parasitischer Würmer, die sich an die neuen Bedingungen angepasst haben, erhalten bleiben. Vom Standpunkt der strukturell-funktionellen Organisation gesehen, entstehen „spezialisierte" parasitäre Systeme. Diese zeichnen sich durch deutliche Merkmale der anthropogenen Spezialisierung, im Sinne ihrer ökologischen Beziehungen, aus.

Aufgrund derartiger Veränderungen nimmt die Anzahl bestimmter Helminthenarten zu, vor allem die Erreger von Helminthozoonosen, was sich in der Zunahme ihres epizootologischen und epidemiologischen Potentials äußert. Dementsprechend nimmt auch die Wichtigkeit der anthropogenen Komponente bei der Übertragung von Helminthosen zu, das heißt, dass der Mensch und Haustiere als unabdingbares biologisches Kettenglied „aktiv" an diesen Systemen beteiligt sind. Im Einzelnen wurde in einer Reihe von Studien gezeigt, dass sich unter dem Einfluss anthropogener Faktoren die Bedingungen der Übertragung von Helminthen, also auch ihre Pathogenität, Virulenz und Invasion verändern (Beer, 2005).

Im Laufe der anthropogenen Transformation verändert sich in Analogie auch die Wirtskomponente parasitärer Systeme. In erster Linie äußert sich dies sowohl in der Veränderung der Artenvielfalt, als auch in der Anzahl der Wirtstiere. Häufig passen sich in natürlichen Ökosystemen vor dem Hintergrund anthropogener Faktoren einzelne Arten von Wirtstieren den neuen Bedingungen erfolgreich an und führen zu einer Wachstumsexplosion. Andere wiederum verringern ihr reproduktives Potential unter eben diesen Bedingungen und sterben manchmal sogar aus.

Unter den Säugetieren mit hoher Adaptationsfähigkeit ist der Fuchs zu nennen. Heute ist der

Fuchs das Raubtier mit der größten Verbreitung und der größten Anzahl an Arten. In diesem Zusammenhang spielt der Fuchs eine wichtige Rolle bei der Unterstützung der funktionellen Widerstandsfähigkeit natürlicher Ansteckungsherde und in der Verbreitung vieler zoonotischer Infektionen und Invasionen. Andererseits ist der Fuchs in anthropogenen Ökosystemen (zum Beispiel Agrargebieten, Gebieten in der Nähe von Siedlungen) an der Verbreitung von Helminthozoonosen beteiligt, wobei hier die anthropogene Komponente dominierend ist. Zu dieser Gruppe zählen vor allem Helminthozoonosen bei Hauskatzen und Hunden. In diesem Fall kann der Fuchs eine Rolle als zusätzliches ökologisches Kettenglied übernehmen – als Quelle und Faktor der Ansammlung und Verbreitung von Erregern von Helminthozoonosen in anthropogenen Ökosystemen.

Zusammenfassung

Im Voronezher Gebiet wurde *Trichinella nativa* bei 9 Säugetierarten, vor allem bei Raubsäugern, aber auch dem Igel, nachgewiesen. Es erfolgt eine Abschätzung des quantitativen Trichinenbefalls. Beim Rotfuchs kann der Befall 60.000 Trichinenlarven betragen. Die Extensität des Befalls liegt zwischen 12,5 und 36,8 % der untersuchten Tiere. Komplizierter ist der Entwicklungszyklus von *Opisthorchis*. Cypriniden und Mollusken spielen im Lebenszyklus von *Opisthorchis* eine bedeutende Rolle. Der anthropogene Einfluss auf parasitäre Systeme wird deutlich gemacht.

Summary

Carnivores as reservoirs of helminthozoonoses and ecological aspects

Trichinella nativa was found in 9 species of manimals in the Voronezh region. Extensity is given for 12,5 to 36,8 % of investigated animals. Intensity of occupied red foxes was evaluated with 60.000 larvae. Wide spread is also *Opisthorchis*. Cyprinidae and Mollusca are important for the life cyclus of this parasite. There is also an anthropogenous influence on parasite species and host diversity.

Literatur

Beer, S.A. (2005): Biology of the agent of opisthorchiasis. – Moscow: KMK Scientific Press Ltd. 336 p.

Romashov, B.V.; Romashov, V.A.; Semjonov, V.A.; Philimonova, L.V. (2005): Opisthorchosis in the Upper Don river basin (the Voronezh region): fauna of opisthorchids, ecologo-biological laws of circulation and opisthorchosis centers. – Voronezh: Voronezh University Press, 216 p.

Romashov, B.V.; Vasilenko, V.V.; Rogov, M.V. (2006): Trichinellosis in the Central Blacksoil region (the Voronezh region): ecology and biology of *trichinella*, epizootology, preventive maintenance and monitoring of trihinellosis. – Voronezh, Voronezh University Press, 181 p.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Boris V. Romashov
Biosphärenreservat Voronezh
Russland

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur Jagd- und Wildforschung

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Romashov Boris V.

Artikel/Article: Raubsäugetiere als Reservoirs von Helminthozoonosen – ökologische Aspekte 291-297