

BERICHTE
aus dem
INSTITUT FÜR MEERESKUNDE
an der
CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT KIEL

Nr. 219

DOI 10.3289/IFM_BER_219

**Der Befall von Fischen aus dem Wattenmeer und dem Nordatlantik 1988 - 1990
mit Nematodenlarven
und eine
Bibliographie über parasitische Nematoden in Fischen und Seesäufern**

Susanne L. Kerstan



ISSN 0341-8561

Kopien dieser Arbeit können bezogen werden von:

Institut für Meereskunde
Abt. Fischereibiologie
Düsternbrooker Weg 20
W-2300 Kiel 1

Diese Untersuchung wurde als Teilvorhaben des Gesamtprojektes "Temperaturresistenz und Befallsdynamik von Nematoden in Seefischen unter Berücksichtigung der Rolle des Seehundes als ein Parasitenendwirt" im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten durchgeführt. Das Gesamtprojekt trägt die Kennnummer 87 HS 050.

Kerstan, S.L. (1992): Der Befall von Fischen aus dem Wattenmeer und dem Nordatlantik 1988–1989 mit Nematodenlarven und eine Bibliographie zum Befall von Fischen und Seesägern mit Nematoden. – Ber. Inst. Meeresk. Kiel 219, 205 S.

Kurzfassung

In der Zeit von März 1988 bis Dezember 1990 wurden 18506 Fische von 5 Arten aus 7 Teilgebieten des Deutschen Wattenmeeres, der Unterelbe, ihrer Nebenflüsse und der Deutschen Bucht auf Nematodenbefall untersucht. Zusätzlich wurden Befallswerte von Nematoden und dem parasitischen Copepoden *Sphyrion lumpi* in Seelachs-, Rotbarsch- und Kabeljaufilets aus dem gesamten Nordost-Atlantik von der NORDSEE Deutsche Hochseefischerei GmbH zur Auswertung zur Verfügung gestellt.

Insgesamt wurden 12170 Stinte (*Osmerus eperlanus*), 5152 Seeskorpione (*Myoxocephalus scorpius*), 571 juvenile Kabeljaue (*Gadus morhua*), 455 Klieschen (*Limanda limanda*) und 157 kleine Aale (*Anguilla anguilla*) aus den Wattenmeergebieten untersucht. Bei diesen Arten war *Pseudoterranova decipiens* die vorherrschende Nematodenart in der Muskulatur. Die Befallsintensität war im Seeskorpion am höchsten. *Hysterothylacium aduncum* war in der Leibeshöhle der Seeskorpione, Stinte und Kabeljaue am häufigsten, aber von geringer Bedeutung in der Muskulatur dieser Arten. *Anisakis simplex* trat selten und nur in der Muskulatur von Stinten und Seeskorpionen auf. *Anguillicola crassus* kam nur in den Schwimmblasen der Aale vor. Prävalenzen und Intensitäten waren außer bei der Kliesche bei allen Arten in der Elbmündung generell am höchsten, ein Zeichen für die außergewöhnliche Bedeutung dieses Gebietes für Nematodenuntersuchungen.

In der Stintmuskulatur dominierte *Pseudoterranova* (99.2–100%). Die Befallsintensität variierte regional zwischen 1.5 und 3.9 Larven pro Fisch. Der Anteil von *Anisakis* an der Nematodengesamtzahl betrug maximal 0.2%. *Hysterothylacium* war in der Leibeshöhle des Stintes am häufigsten. Prävalenzen und Intensitäten von *Pseudoterranova* in der Muskulatur stiegen mit Länge und Alter der Fische an. Als Zeitpunkte des Neubefalls mit *Pseudoterranova* in der Elbe kamen 1989 April und Juni in Frage. Die Kondition der Stinte nahm mit zunehmender Befallsintensität der Muskulatur geringfügig ab. Sie war gebietsweise unterschiedlich. Prävalenzen und Intensitäten des *Pseudoterranova*-Befalls nahmen zwischen 1988 und 1989 in fast allen Altersgruppen ab, vermutlich als Auswirkung des Seehundssterbens im Wattenmeer im Jahre 1988. Stint stellte sich als sehr geeignet für das Monitoring kurzfristiger Schwankungen in der Verfügbarkeit von Nematodenlarven in der Nahrungskette heraus.

Etwa 80% aller Seeskorpione waren mit Nematoden befallen. *Pseudoterranova* dominierte in der Muskulatur (91–100%), war aber auch in der Leibeshöhle nicht ohne Bedeutung (8–37%). *Hysterothylacium* herrschte in der Leibeshöhle vor (34–83%), war aber in der Muskulatur unbedeutend (0–3%). Männchen waren weniger befallen als Weibchen. Während die Befallsraten und -intensitäten der Leibeshöhle nicht mit Länge und Alter der Fische korreliert waren, nahm die Intensität des Befalls mit *Pseudoterranova* mit Länge und Alter zu. Die Kondition der Seeskorpione schwankte in Abhängigkeit von Reifestadien und Gebiet aber nicht mit dem Nematodenbefall. Wie beim Stint sanken die Prävalenzen und Intensitäten bei den 1-jährigen Seeskorpionen zwischen 1988 und 1989 ab. Der Seeskorpion wurde dazu verwendet, regionale Unterschiede im *Pseudoterranova*-Befall zu erklären,

indem seine Bedeutung als Überträger von Nematoden auf örtliche Seehundspopulationen dargestellt wurde.

Die Kabeljaue waren zu klein, um als Indikatoren regionaler und saisonaler Befallsänderungen zu dienen. *Hysterothylacium* und *Pseudoterranova* kamen in Leibeshöhle und Muskulatur zu gleichen Anteilen vor. Die Befallsintensität der Leibeshöhle nahm mit der Länge der Kabeljaue zu. Klieschen waren am geringsten befallen. In nur 1.1% aller Klieschen traten einzelne Nematodenlarven auf. Bei 2.5% der 157 Aale war die Muskulatur mit *Pseudoterranova* befallen. *Anguillicola* trat dagegen in fast 30% aller Aale auf. Die mittlere Intensität dieser Nematodenart erreichte in den Schwimmblasen 5.2 Individuen (Larven und Adulte) pro Fisch.

Die Filets des Seelachses (*Pollachius virens*), die am Bremerhavener Fischmarkt angelandet werden, waren überwiegend mit *Anisakis* befallen, der wichtigsten Nematodenart bei den kommerziellen Fischarten. Linke Filets waren im Mittel 1.9mal höher als rechte befallen. Ähnliche Verhältnisse wurden auch in den Filets von Rotbarsch (*Sebastes* sp.) und Kabeljau beobachtet. Die Unterschiede zwischen beiden Seiten und die Abhängigkeit von den untersuchten Filetgrößen wurden berechnet. Beim Köhler nahmen die Nematodenzahlen mit zunehmender Filetgröße ab. Im Rotbarsch waren 5.3% aller Nematoden-Zählungen als *Pseudoterranova* klassifiziert. Der parasitische Copepode *Sphyrion lumpi* stellte 40.5% des Parasitengesamtbefalls dar. In den Kabeljaufilets waren 20.5% aller Nematoden als *Pseudoterranova* und 79% als *Anisakis* bestimmt. Die Befallsintensität mit Nematoden war beim Kabeljau am geringsten.

Im Verlauf des 3 Jahre währenden Projektes wurde eine Bibliographie über parasitische Nematoden in Fischen und Seesäugetieren mit insgesamt 1259 Einträgen erstellt.

Kerstan, S.L. (1992): The infestation of fish from the Wadden Sea and North Atlantic 1988–1990 with larval nematodes and a bibliography on nematodes parasitic in fish and marine mammals. (In German). – Ber. Inst. Meeresk. Kiel 219, 205 pp.

Abstract

During the period from March 1988 to December 1990, 18506 fishes of 5 species from 7 subareas of the German Wadden Sea and the lower River Elbe, its tributaries and the open German Bight were investigated for nematode larvae. In addition, counts of nematodes and the parasitic copepod *Sphyrion lumpi* from fillets of saithe, redfish, and cod from North Atlantic fishing grounds were supplied by the NORDSEE Deutsche Hochseefischerei GmbH for evaluation. Wadden Sea fish species investigated for nematodes were 12170 smelt (*Osmerus eperlanus*), 5152 bull-rout (*Myoxocephalus scorpius*), 571 juvenile cod (*Gadus morhua*), 455 dab (*Limanda limanda*), and 157 small eel (*Anguilla anguilla*). In these species, *Pseudoterranova decipiens* was the dominant nematode in muscle flesh. *Hysterothylacium aduncum* occurred most frequently in body cavities of bull-rout, smelt, and cod, but was of little importance in muscle flesh of these species. *Anisakis simplex* was rarely encountered in the musculature of smelt and bull-rout only. *Anguillicola crassus* was confined to gas bladders of eel. Prevalences and intensities of infection in all species except dab were generally highest in the Elbe estuary, marking the exceptional importance of this area for infection studies.

In smelt, musculature was dominated (99.2–100%) by *Pseudoterranova*. Intensity of infection varied regionally from 1.5 to 3.9 larvae per fish. *Anisakis* contributed a maximum of 0.2% to muscle nematode counts in smelt. *Hysterothylacium* was most abundant in body cavities of smelt. Prevalences and intensities of *Pseudoterranova* in muscle flesh increased with length and age of fish. Periods of new infections with *Pseudoterranova* larvae in the River Elbe were April and June. Condition of fishes decreased slightly with increasing nematode intensity in muscle flesh. It also varied regionally. Prevalences and intensities of infection with *Pseudoterranova* decreased in nearly all age-groups from 1988 to 1989, probably as an effect of seal mass mortality in the German Wadden Sea in 1988. Smelt was found to be most suitable as monitoring organism for short-term fluctuations of nematode availability.

Some 80% of all bull-rout were infected with nematode larvae. *Pseudoterranova* dominated in muscle flesh (91–100%) but was less important in body cavities (8–37%). *Hysterothylacium* prevailed in body cavities (34–83%) and was of little importance (0–3%) in muscle flesh. Males were less heavily infected than females. Whereas in body cavities prevalences and intensities were uncorrelated with length and age of the fish, the intensity of *Pseudoterranova* infection of muscle flesh increased with length and age. Condition of bull-rout varied with maturity stages and area but not with nematode intensities. Prevalences and intensities in 1-year-old bull-rout decreased from 1988 to 1989. Bull-rout was used to explain regional differences in *Pseudoterranova*-infection by outlining its importance as transmitter for local seal populations.

Cod were too small to serve as indicators of regional and temporal changes of infection. *Hysterothylacium* and *Pseudoterranova* were equally abundant in body cavities and muscle flesh. Intensity of infection of body cavities increased with length of cod. Dab was least infected. In as little as 1.1% of all specimens muscle flesh contained single nematode larvae.

2.5% out of 157 eels carried *Pseudoterranova* larvae in their muscle flesh. *Anguillicola* occurred in almost 30% of all eels. Mean intensity of this nematode reached 5.2 specimens (larvae and adults) per fish.

In commercial fillets of saithe (*Pollachius virens*) landed at Bremerhaven fish market, *Anisakis* was the most important nematode species. Left fillets carried, on average, 1.9 times more nematode larvae than right fillets, similar to redfish (*Sebastes* sp.) and cod. Relationships between sides and between fillet sizes and nematode counts were quantified. In saithe, nematode counts decreased with increasing filet size. In redfish, 5.3% of all counts were reported as *Pseudoterranova* larvae. 40.5% of all parasites were classified as the copepod *Sphyrion lumpi*. In commercial cod fillets, some 20.5% of all nematodes were *Pseudoterranova* and 79% *Anisakis*. Overall parasite intensities were lowest in cod.

During the 3-year-long project a bibliography on nematodes parasitic in fish and marine mammals was compiled which comprises 1259 titles.

Danksagung

Für die Vergabe und engagierte Betreuung der Dissertation danke ich Herrn Priv.-Doz. Dr. H. Möller ganz herzlich. Ihm ist es zu verdanken, daß der Probenumfang immer größer wurde als zunächst angenommen. Doch blieb durch sein beständiges Interesse bis zuletzt die Freude an der Arbeit erhalten.

Mein ganz besonderer Dank gilt meiner technischen Assistentin Frau M. Kierspel, die mich in den fast endlosen Stunden im Fischlabor unterstützt hat und ohne deren unermüdliche Hilfe die Arbeit in diesem Umfang nicht möglich gewesen wäre. Ich danke ihr auch für die laufende Bestimmung der Nematoden, das Anfertigen vieler Fotos und ihre Hilfe bei der Sammlung und Eingabe der Literaturzitate für die Bibliographie.

Den Mitgliedern der Arbeitsgruppe "Marine Pathologie" am IFM Kiel, ganz besonders Frau Dr. K. Anders, danke ich für ihre Mithilfe bei der Beschaffung von Probenmaterial aus dem Wattenmeer und vom Kernkraftwerk Brunsbüttel.

Herrn Dr. F. Lamp von der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg, danke ich für ergänzendes Fischmaterial, das er im Rahmen seiner Forschungsreisen mit FFS "Solea" in die Nordsee für mich sammelte.

Weiterhin danke ich meinen Hilfskräften H. Palm, G. Sprengel und M. Zantopp für ihre zuverlässige Hilfe bei der Aufarbeitung der Proben und Frau Oelrichs aus dem IFM in Kiel, für ihren Einsatz bei der Fertigstellung der Abbildungen. H. Palm half zusätzlich intensiv bei der Fertigstellung der Bibliographie mit.

Die NORDSEE Deutsche Hochseefischerei GmbH in Bremerhaven stellte sehr umfangreiches Datenmaterial über den Befall von Fischfilets mit Parasiten aus ihrer Eingangskontrolle zur Auswertung zur Verfügung. Die Firma Baader Nordischer Maschinenbau stellte einen ihrer Durchleuchtungstische für meine Untersuchungen bereit. Auch dafür möchte ich mich bei den Firmen hiermit bedanken.

Mein Mann Michael führte die Altersbestimmungen an sämtlichen Fischen durch und beschaffte zusammen mit S. Ullrich die Stinte aus der Elbe. Ihm möchte ich dafür und für seine ständige Diskussionsbereitschaft danken. Dr. M. Fiedler brachte freundlicherweise einige Proben aus dem Nord-Ostsee-Kanal mit.

Allen Mitarbeitern meiner Arbeitsgruppe und den Kollegen in der Außenstelle Hohenbergstraße sei für ihre Unterstützung und Hilfe bei den kleinen Dingen des täglichen Lebens gedankt.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Lebenszyklen und Bestimmungsmerkmale der vorgefundenen Nematodenarten	3
2.1	<i>Anguillicola crassus</i>	4
2.2	<i>Anisakis simplex</i>	7
2.3	<i>Hysterothylacium aduncum</i>	10
2.4	<i>Pseudoterranova decipiens</i>	13
3	Der Nematodenbefall ausgewählter Fischarten des Wattenmeeres	17
3.1	Material und Methoden	17
3.1.1	Untersuchungsgebiete und Stationsübersicht im Wattenmeer	17
3.1.2	Probennahme und -aufarbeitung der Fische aus dem Wattenmeer	20
3.1.2.1	Stint	22
3.1.2.2	Seeskorpion	25
3.1.2.3	Kabeljau	30
3.1.2.4	Kliesche	30
3.1.2.5	Aal	31
3.1.3	Auswertungsverfahren	31
3.2	Ergebnisse	32
3.2.1	Stint	33
3.2.1.1	Vergleich der Wattenmeer- und Flußstinte	35
3.2.1.2	Vergleich des Befalls von Leibeshöhle und Muskulatur	35
3.2.1.3	Artenverteilung der Nematoden in der Leibeshöhle	38
3.2.1.4	Nematodenbefall in Abhängigkeit von der Fischlänge	38
3.2.1.5	Nematodenbefall in Abhängigkeit vom Alter	38
3.2.1.6	Befall mit <i>Pleistophora ladogensis</i> (Microsporidia) in Abhängigkeit von Länge und Alter	44
3.2.1.7	Regionaler Vergleich der Häufigkeitsverteilungen der Abundanzen von <i>Pseudoterranova decipiens</i>	44
3.2.1.8	Nematodenbefall im saisonalen und regionalen Vergleich	48
3.2.1.9	Befall mit <i>Pleistophora ladogensis</i> im saisonalen und regionalen Vergleich	56
3.2.1.10	Nematodenbefall der Jahrgänge 1984-1987 in Eider und Elbe	58
3.2.1.11	Lebersomatischer Index und Konditionsfaktor	60
3.2.1.12	Längen-Häufigkeitsverteilung von <i>Pseudoterranova</i> -Larven aus Elbstinten	62
3.2.2	Seeskorpion	64
3.2.2.1	Verteilung der Nematodenarten in Leibeshöhle und Muskulatur	65
3.2.2.2	Befallsraten und mittlere Befallsintensitäten juveniler Seeskorpione	72
3.2.2.3	Artenverteilung der Nematoden in der Leibeshöhle	73
3.2.2.4	Nematodenbefall in Abhängigkeit von der Fischlänge	73
3.2.2.5	Nematodenbefall in Abhängigkeit vom Alter	80
3.2.2.6	Regionaler Vergleich der Häufigkeiten von <i>Pseudoterranova</i> <i>decipiens</i> in Seeskorpion-Weibchen	84
3.2.2.7	Befall im saisonalen und regionalen Vergleich	85
3.2.2.8	Nematodenbefall der Seeskorpion-Weibchen der Jahrgänge 1983-1987 in Eider und Elbe	96
3.2.2.9	Lebersomatischer Index und Konditionsfaktor	100
3.2.2.10	Krankheiten und weitere Parasiten des Seeskorpions	102
3.2.3	Kabeljau	103
3.2.4	Kliesche	105
3.2.5	Aal	105

3.3	Diskussion	107
3.3.1	Stint	107
3.3.2	Seeskorpion	111
3.3.3	Andere Fischarten	114
3.3.4	Bedeutung der Wattenmeerefische als Überträger von Nematoden auf die Seehunde im Wattenmeer	117
4	Der Nematodenbefall kommerzieller Filetware	120
4.1	Material und Methoden	120
4.2	Ergebnisse	121
4.2.1	Kabeljau	121
4.2.2	Köhler, Filetgröße FIII	122
4.2.3	Köhler, Filetgröße FIV	123
4.2.4	Rotbarsch	126
4.3	Diskussion	127
5	Zusammenfassung	130
6	Literatur	134
7	Bibliographie über parasitische Nematoden in Fischen und Seesäufern	142

1 Einleitung

Am Abend des 28. Juli 1987 wurde in einem Beitrag der Fernsehsendung Monitor dem Verbraucher vor Augen geführt, daß der von ihm gekaufte Fisch mit Parasiten befallen sein kann. Durch diese Sendung und das umgehend nachlassende Kaufinteresse in der Bevölkerung erlitt die Fischindustrie in Deutschland schwere Umsatzeinbußen. Diese Krise war jedoch nicht die erste, welche in Deutschland Fischindustrie und Fischhandel erschütterte. Bereits 1582 verfielen im Kölner Umland die Preise für die während der Fastenzeit so begehrten Salzheringe, weil man in den Fischen "Schlänglein" gefunden hatte (JÜTTE 1987). 1912 wurde in Bayern der Ankauf von Seefischen als Bestandteil der Truppenverpflegung verboten, weil sich die Soldaten mehrfach über verwurmten Fisch beschwert hatten (KAHL 1939). Ein Einzelhändler aus Düsseldorf mußte 1983 sogar seinen Laden schließen, weil ein Kunde die Polizei auf Würmer in dort gekauftem Hering aufmerksam gemacht hatte und die Polizei den Laden kurzerhand besetzte (Anon. 1983).

Die 1987 durch Nematodenlarven im Fischfilet verursachte fischwirtschaftliche Krise führte zu der Feststellung, daß wesentliche Grundlagenkenntnisse über die Verbreitung potentiell humanpathogener Nematodenlarven in unseren einheimischen Küstentfischen und den in Deutschland konsumierten Atlantikfischen fehlten. Die Parasitologie dieser Fische war ein von der deutschen Fischereiwissenschaft lange vernachlässigtes Fachgebiet, obwohl schon 1911 (SCHULTZ 1911) und 1936 (KAHL 1936) erste Ergebnisse zu Untersuchungen zum Nematodenbefall von Seefischen auch aus der Ostsee vorgelegt wurden. In der Folgezeit wurden in Deutschland parasitologische Untersuchungen an heimischen Nutzfischen meist nur im Rahmen von Diplom- oder Doktorarbeiten (JARLING 1980; KLATT 1985) oder in speziellen Einzeluntersuchungen (MANN 1962) durchgeführt. In anderen Ländern, wie z.B. Kanada, Großbritannien und Japan wurde unterdessen die für die Fischwirtschaft relevante parasitologische Forschung mit großem Aufwand durchgeführt (TEMPLEMAN et al. 1957; OSHIMA 1972; MARGOLIS 1977; SMITH & WOOTTEN 1978b; 1979; McCLELLAND et al. 1983a; b; 1990).

Um einen Teil der Wissenslücken zu schließen und um das Vorkommen von Nematodenlarven in Fischarten des deutschen Wattenmeeres und in Bremerhaven angelandeter Konsumfischware abschätzen zu können, vergab das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten im März 1988 einen entsprechenden Forschungsauftrag an die Bundesforschungsanstalt für Fischerei in Hamburg und das Institut für Meereskunde in Kiel. In Absprache mit der Bundesforschungsanstalt sollte in der hier vorliegenden Arbeit geklärt werden:

- 1) welche Nematodenarten in diesen Fischen vorkommen,
- 2) wie häufig sie in welchen Wirtsarten auftreten,
- 3) ob sich Beziehungen zwischen Nematodenbefall und Fischlänge, -alter, Jahreszeit, sowie Fangort erkennen lassen,
- 4) wie sich Unterschiede im Befall zwischen den Untersuchungsgebieten erklären lassen,
- 5) ob es "Indikatorarten" gibt, die sich aufgrund ihres Befalls besonders gut für die Feststellung regionaler Unterschiede eignen,
- 6) ob sich der Nematodenbefall in irgendeiner Weise auf den Gesundheitszustand der Fische auswirkt, und

- 7) welche Bedeutung die lokale Seehundspopulation für den Nematodenbefall im Fisch hat.

Das Seehundssterben an den Küsten Dänemarks, Deutschlands und Hollands im Sommer und Herbst 1988, das allein den an den deutschen Küsten gezählten Bestand von ca. 4200 um etwa 2/3 auf 1700 Tiere reduzierte (THIEL 1990), ermöglichte die Klärung der Frage, ob sich das Seehundssterben bereits innerhalb des Untersuchungszeitraumes auf den Nematodenbefall der Fische auswirkt.

Für die Beantwortung dieser Fragen wurden solche Fischarten ausgewählt, die im Wattenmeer einschließlich der Flußmündungen häufig anzutreffen oder von besonderem kommerziellem Interesse sind, wie Aal, Kabeljau, Kliesche, Stint und Seeskorpion. Im Rahmen der in dieser Arbeit durchgeführten Voruntersuchung zeigte sich, daß von diesen Arten insbesondere der Seeskorpion als standorttreuer Fisch (MUUS & DAHLSTRÖM 1973) und der Stint als besonders stark parasitenbelasteter Fisch (MÖLLER et al. 1988; MÖLLER & KLATT 1990) für die Klärung der Fragestellungen geeignet sind. Auf die weitere Bearbeitung von Aal, Kabeljau und Kliesche wurde verzichtet. Die Ergebnisse einer Untersuchung von LICK (1991) an Fischen aus der Elbmündung unterstützte diese Entscheidung.

Die Untersuchung der kommerziellen Fischware aus dem Nordatlantik wurde separat durchgeführt, weil das von der NORDSEE Deutsche Hochseefischerei GmbH bereitgestellt Datenmaterial über den Befall von Fischfilets mit Parasiten keine Rückschlüsse auf die Herkunft und den genauen Fangzeitpunkt zuließ. Die Untersuchungsziele bestanden im wesentlichen in der Beantwortung der Fragen:

- 1) welche Nematodenarten in den Fischfilets vorkommen,
- 2) wie hoch der Befall der Filetware mit Parasiten im Jahresverlauf ist,
- 3) ob rechte und linke Filets gleich stark befallen sind, und
- 4) ob beim Seelachs deutliche Unterschiede beim Befall bei den von der Fischindustrie getrennt bearbeiteten Filetgrößen auftreten.

Neben Daten vom Seelachs (= Köhler) standen auch die Zählungsergebnisse von Kabeljau- und Rotbarschfilets zur Verfügung. Beim Rotbarsch wurde die Untersuchung auf den Befall mit dem parasitischen Copepoden *Sphyrion lumpi* ausgedehnt, der auch als "Taschenuhrkreb" bekannt ist.

Die Kombination dieses Projektes mit anderen Forschungsvorhaben ermöglichte es, den Umfang dieser Arbeit auszudehnen. Von dem parallel laufenden Forschungsvorhaben "Fischkrankheiten in der Nordsee", das vom Umweltbundesamt, dem Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und dem Niedersächsischen Umweltministerium in Auftrag gegeben worden war, wurden regelmäßig Fischproben aus dem gesamten Wattenmeer zur Verfügung gestellt. Weiteres Untersuchungsmaterial stammte aus der Deutschen Bucht von 2 Forschungsreisen der Bundesforschungsanstalt für Fischerei und laufenden Forschungsvorhaben im Nord-Ostsee-Kanal und am Kernkraftwerk Brunsbüttel. Alle zusätzlichen Informationen in dieser Arbeit bezüglich anderer Fischarten und untersuchter Seesäuger stammen von dem 2. Teilvorhaben dieses Projektes, das von LICK (1991) bearbeitet wurde.

2 Lebenszyklen und Bestimmungsmerkmale der vorgefundenen Nematodenarten

Im Fleisch der hier untersuchten Fische aus deutschen Küstengewässern wurden 5 verschiedene Parasitenarten nachgewiesen: Der Mikrosporidier *Pleistophora ladogensis* im Stint, ein nicht näher bestimmter weiterer Mikrosporidier im Seeskorpion und die 3 Nematodenarten *Anisakis simplex*, *Hysterothylacium aduncum* und *Pseudoterranova decipiens* in verschiedenen Fischarten. Zusätzlich wurde das Auftreten von *Anguillicola crassus* in der Schwimmblase des Aals quantifiziert. Die Datenserien der NORDSEE Deutsche Hochseefischerei GmbH berücksichtigten ferner das Auftreten des Copepoden *Sphyrion lumpi* im Filet des Rotbarsches aus nordatlantischen Fanggebieten.

Die meisten in Fischen parasitierenden Nematoden haben einen ähnlichen Entwicklungsgang (Abb. 1), der in den Beschreibungen der einzelnen Nematodenarten genau dargestellt werden soll. Fische stellen im Leben der parasitischen Nematoden oft den 2. Zwischenwirt, den Endwirt oder auch beides gleichzeitig dar (Tab. 1). Die Übertragung der einzelnen Larvalstadien erfolgt über die Nahrung.

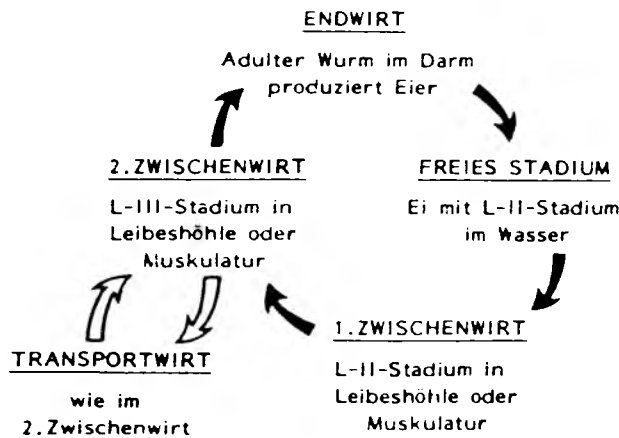


Abb. 1: Entwicklungsgang von Fischnematoden. Schemazeichnung (MÖLLER 1988).

Tab. 1: Die Stellung des Fisches im Entwicklungszyklus parasitischer Nematodengattungen (nach MÖLLER 1988).

ENDWIRT	Meeressäuger	Vogel	Fisch
↓	↓	↓	↓
1. ZWISCHENWIRT	Krebs	Krebs	Krebs
↓	↓	↓	↓
2. ZWISCHENWIRT	Fisch	Fisch	Fisch
GATTUNGEN	<i>Anisakis</i> <i>Pseudoterranova</i> <i>Contracaecum</i>	<i>Contracaecum</i> <i>Cosmocephalus</i> <i>Paracuaria</i>	<i>Hysterothylacium</i> <i>Anguillicola</i>

Im folgenden sollen die Synonyme, unter denen die Arten in der Literatur aufgeführt sind, ihre Verbreitungsgebiete, Lebenszyklen und Bestimmungs- und Unterscheidungsmerkmale (Tab. 2) eingehender beschrieben werden.

Tab. 2: Verbreitung, medizinische Bedeutung und morphologische Merkmale verschiedener Nematodenlarven.

Nematodenart	Verbreitung	human-pathogen	Fundort im Fisch	morphologische Merkmale
<i>Anguillicola crassus</i>	Nordeuropa Japan	nein	Schwimmbläse	bis 7 cm lang, fast schwarz
<i>Anisakis simplex</i>	weltweit	ja	Leibeshöhle Muskulatur	bis 3.6 cm lang, fast durchsichtig. kein Blindsack am Ventrikel
<i>Hysterothylacium aduncum</i>	weltweit	nein	Darm Leibeshöhle Muskulatur	bis 1.8 cm lang, fast durchsichtig. "Kaktus-Schwanz". nach vorne gerichteter Blindsack, nach hinten gerichteter Ven- trikularanhang
<i>Pseudoterranova decipiens</i>	weltweit	ja	Leibeshöhle Muskulatur	bis 6.5 cm lang, gelb-bräunlich gefärbt, nach vorne gerichteter Blindsack

2.1 *Anguillicola crassus* (Dracunculoidea, Anguillicolidae)

Dieser Nematode lebt in der Schwimmbläse von Aalen. Als Adulte können die Männchen 5cm und die Weibchen 7cm lang werden. Sie leben vom Blut des Wirtsfisches, das sie aus der Schwimmbläsenwand saugen. Dadurch sind sie fast schwarz gefärbt, sind sofort zu erkennen und leicht von anderen Nematodenarten zu unterscheiden.

Die Eier werden in der Schwimmbläse abgelegt. Während oder nach der Passage durch den Ductus pneumaticus und den Verdauungstrakt der Aale schlüpfen die L₂-Larven und gelangen ins freie Wasser (Abb. 1). Wenn sie dort von planktischen Copepoden (Cyclopoida) gefressen werden, entwickeln sie sich in deren Haemocoel zur fischinfektiösen L₃-Larve (HIROSE et al. 1976). Nachdem der infizierte Zwischenwirt von einem Aalgefressen wurde, bohrt sich die Larve aktiv durch die Wand des Verdauungstraktes, durchwandert die Leibeshöhle und dringt durch die Schwimmbläsenwand in das Schwimmbläsenlumen ein. Dort entwickelt sie sich innerhalb von 4 bis 5 Monaten zur L₄-Larve (HAENEN et al. 1989). Es dauert dann noch 8 bis 10 Monate, bis die Nematoden geschlechtsreif sind (PETERS & HARTMANN 1986; CHARLEROY et al. 1990).

Die Erstinfektion mit *Anguillicola* findet bei Aalen bei einer Länge von etwa 20cm statt. Die Befallshäufigkeit steigt bis zu einer Länge von 40cm an und sinkt bei längeren Aalen dann wieder ab (PETERS & HARTMANN 1986). Aale infizieren sich, je nach Größe und Nahrung, direkt durch das Fressen befallener Copepoden oder Fische (HAENEN &

BANNING 1990). in deren Schwimmblasen *Anguillicola*-Larven zwar überleben, aber nicht geschlechtsreif werden können (CHARLEROY et al. 1990).

Derzeit sind weltweit 5 Arten der Gattung *Anguillicola* bekannt (Tab. 3).

Tab. 3: Verbreitung von *Anguillicola*-Arten bei Aalen der Gattung *Anguilla*.

Nematodenart	Wirtsfisch	Vorkommen	Quelle
<i>A. australiensis</i>	<i>A. reinhartii</i>	Australien	JOHNSTON & MAWSON 1940
<i>A. crassus</i>	<i>A. anguilla</i>	Nordeuropa	KUWAHARA et al. 1974
	<i>A. japonica</i>	Japan	
<i>A. globiceps</i>	<i>A. japonica</i>	Japan	YAMAGUTI 1935
<i>A. novaezelandiae</i>	<i>A. anguilla</i>	Italien	MORAVEC & TARASCHEWSKI 1988
	<i>A. australis</i>	Neuseeland	
<i>A. papernai</i>	<i>A. mossambica</i>	Südafrika	MORAVEC & TARASCHEWSKI 1988

Die Befallsrate der Aale mit *Anguillicola crassus* (Abb. 2, 3) ist in Flüssen weitaus höher als im Meeresgebieten, in denen wahrscheinlich gar keine Infektion auftritt (BANNING et al. 1985; KOOPS & HARTMANN 1989). Der Grund hierfür dürfte in der geringeren Überlebensfähigkeit der L₂-Larven in salzreicherem Wasser liegen (KENNEDY & FITCH 1990). Auch ist noch kein mariner Zwischenwirt von *A. crassus* bekannt (CHARLEROY et al. 1989).



Abb. 2: *Anguillicola crassus* aus der Schwimmblase eines Aales.

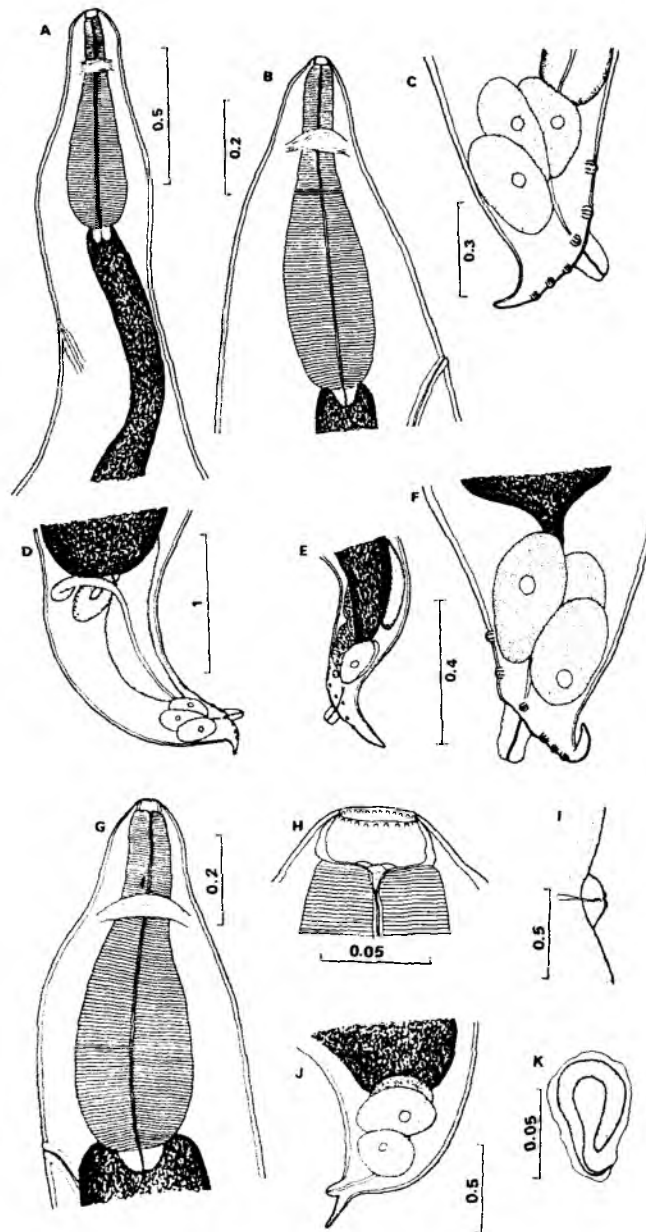


Abb. 3: Morphologische Charakteristika bei *Anguillicola crassus*. Männchen (A-F): (A) Vorderende mit verengtem Körper in Höhe des Ösophagus; (B) Kopf, typische Form; (C, D) Hinterende; (E, F) Hinterenden junger und alter Männchen (gleiche Vergrößerung). Weibchen (G-K): (G) Kopf; (H) Bukkalkapsel; (I) Vulva; (J) Hinterende; (K) umhüllte Larve aus dem Uterus. Alle Größenangaben in mm (aus: TARASCHEWSKI et al. 1987).

Anguillicola crassus ist nur sehr selten im Filet der Aale aufzufinden, und die meisten der dort gefundenen Larven waren eingekapselt oder tot. Es scheint sich um aberrante Wanderungen dieser Larven zu handeln, die nicht typisch sind für das Verhalten von *A. crassus* im Aal (BANNING & HAENEN 1990). Die Auswirkungen des Befalls auf die Aale sind noch nicht völlig abzuschätzen. BANNING & HAENEN (1990) beobachteten akute Entzündungen der Schwimmblase, gefolgt von Verknorpelung der Schwimmblasenwand, Lochbildung in der Schwimmblase und Erweiterung der Blutgefäße in der Schwimmblasenwand. BOON et al. (1990b) fanden bei stark infizierten Aalen reduzierte Eiweißgehalte im Plasma und einen niedrigeren Haematokritwert. SPRENGEL & LÜCHTENBERG (1991) bewiesen, daß die Schwimmggeschwindigkeit infizierter Aale um bis zu 19% reduziert ist. So erscheint es fraglich, ob alle infizierten Aale ihre mehrere tausend Kilometer lange Laichwanderung durchführen können und die Laichgründe in der Sargasso-See überhaupt erreichen.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Befalls mit *A. crassus* ist derzeit noch nicht abzuschätzen und wird sich auch bei Ausfall der Laichwanderung adulter Aale erst nach Jahren in einer Verringerung der Glasaalzahlen an den europäischen Küsten bemerkbar machen.

Der Parasit gilt als nicht humanpathogen. Dennoch könnte Ekel beim Verbraucher zu einem Rückgang im Absatz führen, wenn beim Ausnehmen der Aale unbeabsichtigt die Schwimmblase aufgeschnitten wird.

2.2 *Anisakis simplex* (Ascaridida, Anisakidae)

Die L₃-Larve des sogenannten "Heringswurms", *Anisakis simplex*, wurde früher in der Literatur oft auch als *Anisakis* Typ I (PIPPY & BANNING 1975; BEVERLEY-BURTON et al. 1977) oder *Anisakis marina* (BANNING 1971) bezeichnet und ist unter den Synonymen *Eustoma* bzw. *Anacanthocheilus*, *Capsularia*, *Conocephalus*, *Filocapsularia*, *Peritrachelius* oder *Stomachus* (HARTWICH 1974) beschrieben worden. Sie lebt in der Leibeshöhle, den Eingeweiden und im Muskelfleisch zahlreicher mariner Fischarten. Der Parasit ist weltweit verbreitet (Tab. 2) (CARVAJAL et al. 1979; HURST 1984a; LESTER et al. 1985; PAYNE 1986; NAGASAWA 1989). In der Nord- und Ostsee sowie im Nordatlantik wird er vor allem in Hering (*Clupea harengus*) (BANNING & BECKER 1978; McGLADDERY 1986), Köhler (*Pollachius virens*) (KARL 1988b), Stöcker (*Trachurus trachurus*) (GAYEVSKAYA & KOVALYOVA 1980), Makrele (*Scomber scombrus*) (ELTINK 1988), Lachs (*Salmo salar*), Kabeljau (*Gadus morhua*), Blauem Wittling (*Micromesistius pouassou*), Rotbarsch (*Sebastes* sp.) (BOURGEOIS & NI 1984) und Seehecht (*Merluccius merluccius*) gefunden (SMITH & WOOTTEN 1984). In der Elbmündung wird sein Auftreten in Kabeljau, Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius*) und in der Flunder (*Platichthys flesus*) (MÖLLER et al. 1988) sowie im Stint (*Osmerus eperlanus*) (JARLING 1982; MÖLLER & KLATT 1990) beobachtet. Doch nicht nur aus Knochenfischen wird das Vorkommen der L₃-Larve von *Anisakis simplex* beschrieben, sondern auch aus Haien (SANMARTIN DURAN et al. 1989) und aus verschiedenen Tintenfischarten wie *Loligo forbesi*, *Alloteuthis media* und *Todaropsis eblanae* in der nördlichen Nordsee (SMITH 1984) und *Illex illecebrosus* bei Neufundland (THRELFALL 1982).

Die L₃-Larve ist potentiell humanpathogen (Tab. 2) (WILLIAMS & JONES 1976; SMITH & WOOTTEN 1984; MÖLLER & SCHRÖDER 1987; ISHII et al. 1989). Der akute Befall des Menschen wird als Anisakiasis oder Anisakidosis bezeichnet. Die Anisakiasis tritt nach dem Verzehr rohen oder schwach gegarten Fisches mit lebenden *Anisakis*-Larven auf. In vielen Ländern wurden bereits Anfang der 60er Jahre mit der Erforschung der Krankheit und ihres Infektionsweges begonnen (THIEL et al. 1960; KUIPERS 1962; YOKOGAWA & YOSHIMURA 1967) und nach Methoden gesucht, die Wurmlarven im Filet abzutöten. Es zeigte sich, daß Temperaturen von unter -20°C Kerntemperatur über 12 Stunden mit anschließender Lagerung von 24 Stunden bei dieser Temperatur (KARL 1988b; 1989) oder Erwärmung auf über 70°C (KARL 1987; 1989) dazu in der Lage waren. Beim Salzen und Marinieren werden *Anisakis*-Larven ebenfalls erst nach bestimmten Mindestlagerzeiten abgetötet. Diese werden für unterschiedliche Salzkonzentrationen in der Fisch-Verordnung vom 8.8.1988 angegeben (MARR 1988).

Die Eier von *Anisakis simplex* verlassen mit dem Kot den Endwirt, meist Kleinwale (Tab. 1). Die L₂-Larven schlüpfen im Meer in Abhängigkeit von der Wassertemperatur nach 4-27 Tagen (NAGASAWA 1989). Im Meerwasser sind sie 3-7 Wochen überlebensfähig (BANNING 1971). Bisher sind weltweit als Zwischenwirte meist Crustaceen, beispielsweise *Pandalus*-Garnelen (SHIRAKI et al. 1976), Meerspinnen (*Hyas araneus*), Amphipoden (*Caprella septentrionalis*) und Euphausiaceen (*Thysanoessa raschii*, *Nyctiphanes australis*) (HURST 1984b; NAGASAWA 1989) gefunden worden. In europäischen Gewässern wurde die Larve vor allem in den Euphausiaceen *Thysanoessa inermis*, *T. longicaudata*, *T. raschii*, *Meganyciphanes norvegica* und *Nyctiphanes couchii* (SMITH 1971; 1983a; b) gefunden.

Im 1. Zwischenwirt vollzieht sich die Entwicklung von der L₂-Larve zur L₃-Larve, die frei im Haemocoel liegt (SMITH 1983a). Nachdem der Zwischenwirt von Fischen oder Crustaceen gefressen wurde, bohrt sich die Larve durch die Magen- oder Darmwand in die Leibeshöhle und bleibt dort meistens eingekapselt auf oder zwischen Organen wie der Leber oder den Pylorusanhängen liegen. Die Larven können jedoch auch ins Muskelfleisch der Bauchlappen oder des Filets einwandern. Da im Fisch keine weitere Entwicklung der Larve stattfindet, sollte der Fisch als Transport- und nicht als 2. Zwischenwirt angesehen werden (MÖLLER 1988; NAGASAWA 1989). Eine wiederholte Aufnahme der Parasiten durch Fische ist möglich (BURT et al. 1990a).

Der Lebenszyklus schließt sich, wenn der infizierte Fisch von einem Kleinwal gefressen wird, in dessen Magen sich die L₃-Larve über die L₄-Larve zum adulten Tier entwickelt. Im Magen von Robben wurden zwar auch *Anisakis* gefunden, diese waren jedoch nur selten geschlechtsreif (SMITH & WOOTTEN 1978a; LICK 1991).

Weltweit sind derzeit 3 Arten von *Anisakis* mit insgesamt 14 Synonymen als sicher (*Anisakis typica*, *A. physeteris* und *A. simplex*) und 4 Arten (*Anisakis dussumierii*, *A. schupakovi*, *A. alexandri* und *A. insignis*) als unsicher eingestuft worden (SMITH & WOOTTEN 1978a). Bei den meisten in den Fischen des Nordatlantiks gefundenen Nematoden handelt es sich um *Anisakis simplex* (MÖLLER 1988). BEVERLEY-BURTON (1978) und NASCETTI et al. (1986) vermuten allerdings nach den Ergebnissen biochemischer Untersuchungen, daß es mehrere genetisch getrennte, äußerlich aber nicht unterscheidbare Gruppen von *A. simplex*-Larven gibt.

Die in den Fischen vorkommende L_3 -Larve (Abb. 4) ist zwischen 0.9 und 3.6cm lang (SMITH & WOOTTEN 1984), fast durchsichtig, hat keine Blindsäcke am Ventrikel (Abb. 5, 6) und ist in eingekapseltem Zustand in der Leibeshöhle spiralg aufgerollt.

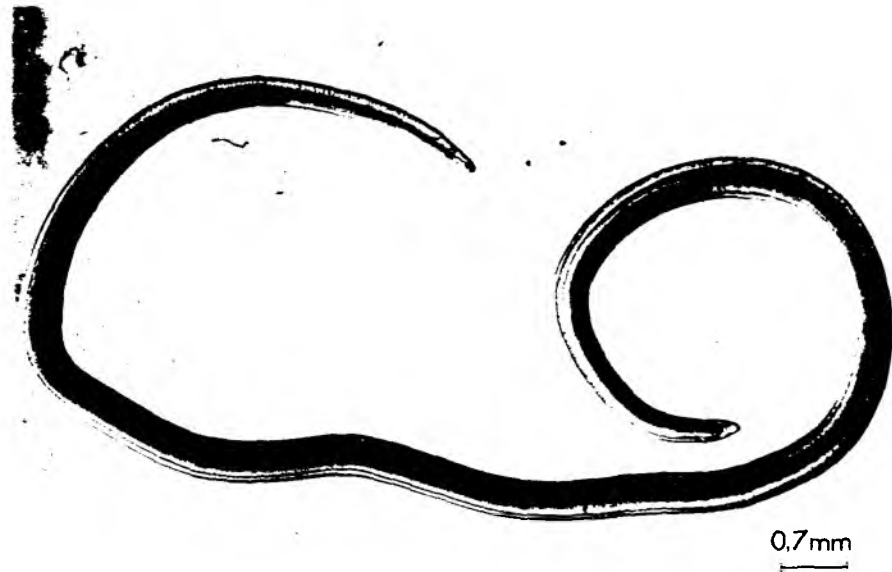


Abb. 4: *Anisakis simplex* aus der Leibeshöhle eines Herings.

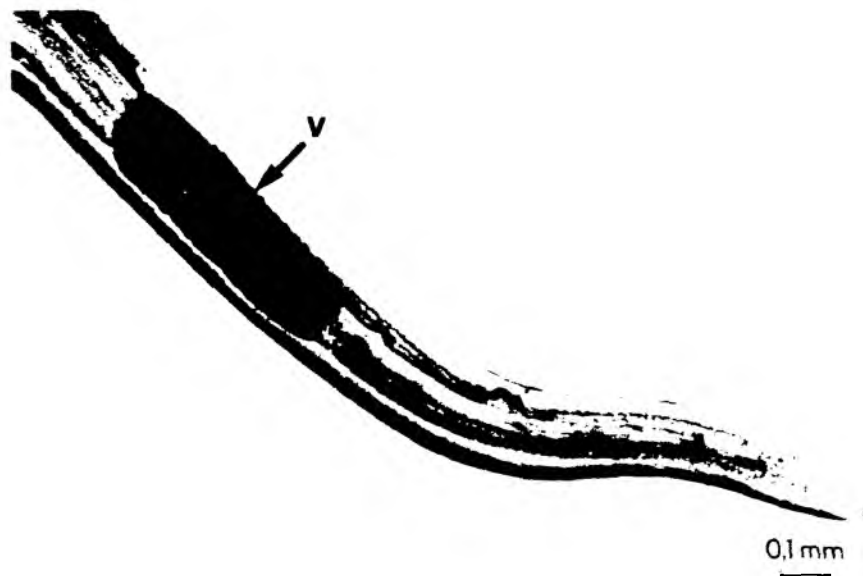


Abb. 5: *Anisakis simplex*, Vorderende mit Ventrikel (V).

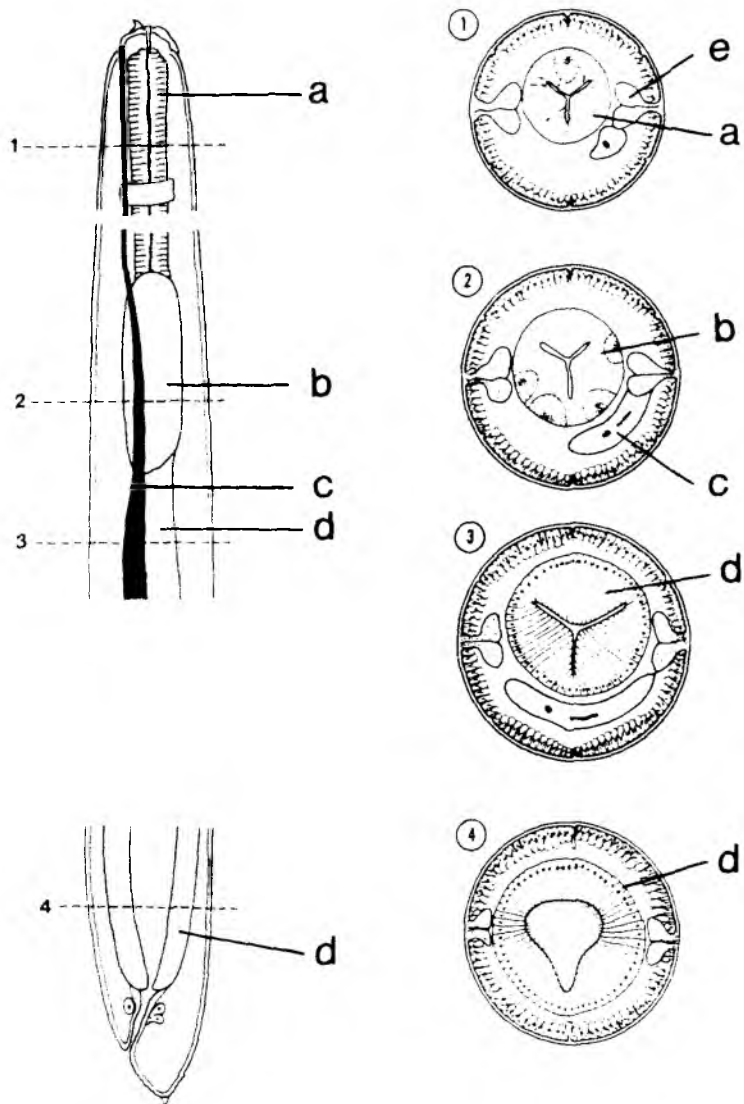


Abb. 6: *Anisakis simplex*. Merkmale der L₃-Larve: (a) Ösophagus; (b) Ventrikel; (c) Exkretionsgang; (d) Darm; (e) lateraler Strang (aus: ISHII et al. 1989).

2.3 *Hysterothylacium aduncum* (Ascaridida, Anisakidae)

HARTWICH (1975) beschreibt insgesamt 3 Arten der Gattung *Hysterothylacium*: *H. gadi*, *H. aduncum* und *H. auctum*. *H. aduncum* ist weltweit verbreitet (Tab. 2) und stellt in den marinen Knochenfischen des Nordatlantiks die am häufigsten vorkommende Art der Gattung *Hysterothylacium* dar (BERLAND 1989). Auch in den Fischen des Wattenmeeres tritt in der Regel die Art *Hysterothylacium aduncum* auf, die auch unter den Synonymen *Contracaecum aduncum*, *C. hippoglossi*, *C. hypomesi*, *C. okadai*, *C. oshoroensis*, *C. salvelini*, *Contracaecum* sp. Typ C und D oder *Thynnascaris* sp. (NAGASAWA et al. 1987) sowie

Thynnascaris adunca (SOLEIM & BERLAND 1981) bekannt ist.

Endwirt bei diesem Nematoden ist - im Gegensatz zu *Anisakis* und *Pseudoterranova* - der Fisch (Tab. 1). Die adulten Tiere, deren Weibchen eine Länge bis zu 15cm erreichen können (MÖLLER 1975), leben frei im Verdauungstrakt von Fischen, meistens von Knochenfischen (BERLAND 1989). Obwohl dieser Parasit eigentlich aus dem marinen Milieu stammt (NAGASAWA et al. 1987), kann der weitere Lebenszyklus von *H. aduncum* auch in Brack- oder Süßwasser ablaufen. YOSHINAGA et al. (1987a) gelang es, diesen Zyklus im Süßwasser experimentell nachzuvollziehen. Er stellte allerdings fest, daß die Überlebensfähigkeit der L₂-Larven im Süßwasser erheblich niedriger als im Salzwasser ist.

Im 1. Zwischenwirt entwickelt sich die L₂-Larve zur L₃-Larve. Diese wurde außer in Knochenfischen (FÄGERHOLM 1982; BOURGEOIS & Ni 1984; SANMARTIN DURAN et al. 1989) auch in Knorpelfischen (HOGANS & HURLBUT 1984) gefunden. In den Chaetognathen *Sagitta setosa* im Englischen Kanal (ÖRESLAND 1986) und in *S. tasmanica*, *S. minima* und *S. gazellae* in neuseeländischen Gewässern (HURST 1984b) kam sie genauso vor wie in den Euphausiaceen *Thysanoessa inermis*, *T. raschii* und *Nyctiphanes couchii* im Nordost-Atlantik und der nördlichen Nordsee (SMITH 1983a) und in Copepoden (BERLAND 1989). In Japan wurde sie sogar im Süßwasser in der Mysidacee *Neomysis intermedia* (YOSHINAGA et al. 1987b) und in dem Amphipoden *Anisogammarus kygi* (MORAVEC & NAGASAWA 1986) gefunden.

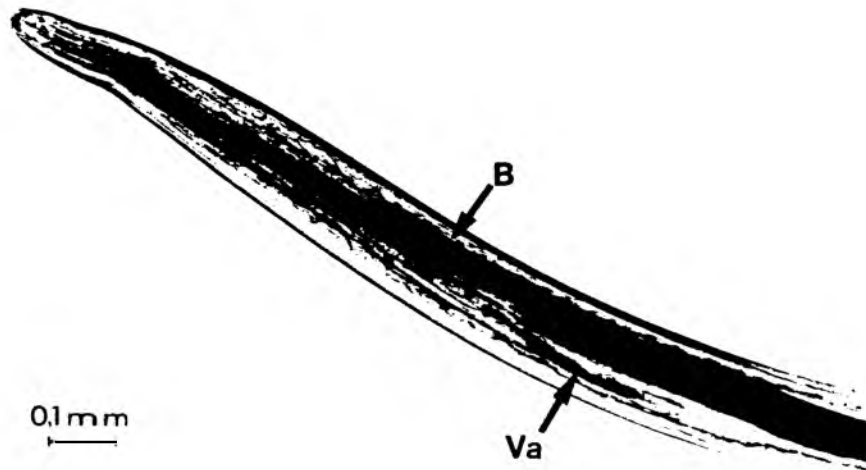


Abb. 7: *Hysterothylacium aduncum*, Vorderende mit Ventrikularanhang (Va) und Blindsack (B).

Die L₃-Larve von *Hysterothylacium aduncum* gilt als nicht humanpathogen (WEERASOORIYA et al. 1986), obwohl sie bei Fischen auch im Filet (SANMARTIN DURAN et al. 1989) auftritt und dadurch gelegentlich verzehrt werden kann. Sie ist fast durchsichtig (Abb. 7), hat einen nach vorne gerichteten Blindsack und einen nach hinten gerichteten Ventrikularanhang (Abb. 8, 10). Im Gegensatz zur potentiell humanpathogenen L₃-Larve von *Contracaecum*, mit der sie oft verwechselt wird (FÄGERHOLM 1982; MÖLLER & ANDERS 1986), besitzt sie einen kaktusförmigen "Stachel" am Hinterende

(Abb. 9) (WEERASOORIYA et al. 1986; BERLAND 1989). Des weiteren unterscheiden sich *Hysterothylacium* und *Contracaecum* in der Lage des Exkretionsporus. Während er sich bei *Hysterothylacium* auf der Höhe des Nervenringes befindet, ist er bei *Contracaecum* direkt hinter dem Bohrzahn am Kopfende (BERLAND 1989).

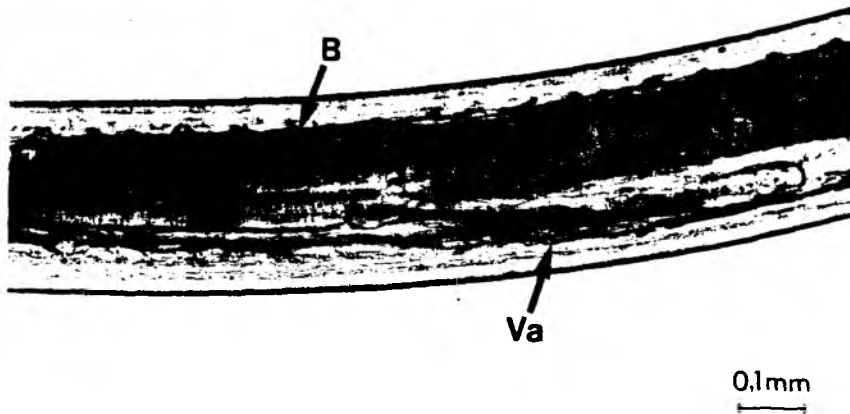


Abb. 8: *Hysterothylacium aduncum*, Ventrikel mit Ventrikularanhang (Va) und Blindsack (B).

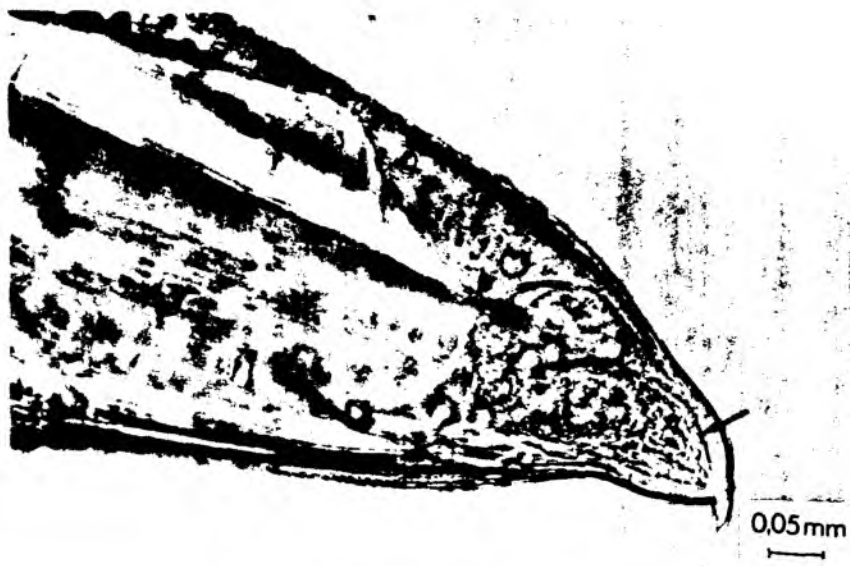


Abb. 9: *Hysterothylacium aduncum*, Hinterende mit "Kaktus-Schwanz" (Pfeil).

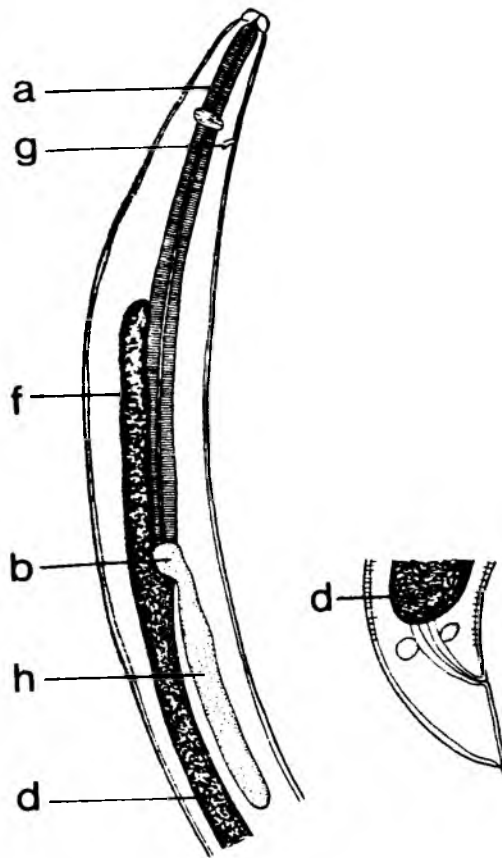


Abb. 10: *Hysterothylacium aduncum*.
Merkmale der L₃-Larve: (a) Ösophagus; (b) Ventrikel; (c) Exkretionsgang; (d) Darm; (f) Blindsack; (g) Exkretionsporus; (h) Ventrikularanhang (aus: MORAVEC & NAGASAWA 1986).

2.4 *Pseudoterranova decipiens* (Ascaridida, Anisakidae)

Die L₃-Larve des Nematoden *Pseudoterranova* (*Terranova*, *Phocanema*, *Porrocaecum*) *decipiens* ist unter dem Namen "Kabeljauwurm" oder "Sealworm" bekannt. Wie auch *Anisakis simplex* und *Hysterothylacium aduncum* ist *Pseudoterranova decipiens* weltweit verbreitet (Tab. 2). Die L₃-Larve tritt sowohl in der Leibeshöhle als auch in der Muskulatur vieler bevorzugt küstennah lebender Fische auf (MÖLLER 1988). Im Nordatlantik ist sie außer im Kabeljau (*Gadus morhua*) (BRATTEY et al. 1990) in weiteren Gadidenarten, im Regenbogen-Stint (*Osmerus mordax*), in verschiedenen Plattfischarten und im Seeskorpion (*Myoxocephalus octodecemspinosus*) (MARGOLIS & ARTHUR 1979) gefunden worden. URAWA (1986) beschreibt das Auftreten von *Pseudoterranova decipiens* in Japan im pazifischen Lachs (*Oncorhynchus keta*). HURST (1984a) fand sie im Barrakuta (*Thyrstites atun*) vor Neuseeland sowie in subantarktischen Marmorbarschen (*Notothenia* sp.) und CARVAJAL et al. (1979) vor Südafrika im Seehecht (*Merluccius gayi*). Im deutschen Wattenmeer und dem Elbmündungsbereich wurde der Parasit im Stint (*Osmerus eperlanus*) (MÖLLER & KLATT 1990), in der Flunder (*Platichthys flesus*), im Aal (*Anguilla anguilla*), im Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius*) sowie im Kabeljau gefunden (MÖLLER et al.

1988; LICK 1991). In pelagischen Fischarten wie der Makrele (*Scomber scombrus*) und dem Hering (*Clupea harengus*) scheint *Pseudoterranova decipiens* nicht aufzutreten (MÖLLER 1988; McCLELLAND et al. 1990). Doch wurde sein Vorkommen nicht nur in Knochenfischen, sondern auch in Knorpelfischen wie dem Dornhai (*Squalus acanthias*) und verschiedenen Rochenarten (u.a. *Raja ocellata* und *R. radiata*) bestätigt (MARGOLIS & ARTHUR 1979).

Die L₃-Larve von *Pseudoterranova decipiens* ist - ebenso wie die Larve von *Anisakis simplex* - fakultativ humanpathogen (Tab. 2) (WILLIAMS & JONES 1976; VALDISERRI 1981; MÖLLER & SCHRÖDER 1987; ISHII et al. 1989). Die von ihr beim Menschen hervorgerufene Krankheit wird ebenfalls Anisakiasis oder Anisakidose genannt. Auch erfolgt der Infektionsweg wie bei der durch *Anisakis* hervorgerufenen Krankheit über rohen oder ungenügend gekochten Fisch mit noch lebenden L₃-Larven. Für die wirksame Bekämpfung der Larven im Filet gelten die gleichen Empfehlungen wie für *Anisakis* (VALDISERRI 1981). Da durch *P. decipiens* ausgelöste Infektionen relativ selten sind und meist nur von geringen Beschwerden begleitet werden, stellt der Befall von Fischen vor allem ein ästhetisches Problem dar. Die Larven werden im Fisch bis zu 6.5cm lang und können auffallend gelb oder auch rot bis bräunlich gefärbt sein (MÖLLER & SCHRÖDER 1987; MÖLLER 1989).

Anders als bei *Anisakis simplex* sind bei *Pseudoterranova decipiens* Robben die Endwirte. Die Eier verlassen mit dem Kot den Endwirt, sinken zu Boden und entwickeln sich - je nach Wassertemperatur - bei 1.7°C innerhalb von 125 bzw. bei 12°C innerhalb von nur 16 Tagen (BRATTEY 1990). Die Larve entwickelt sich im Ei von der L₁- zur L₂-Larve. Die Überlebenszeit der Larve nach dem Schlüpfen hängt direkt von der Temperatur ab: je wärmer es ist, desto kürzer ist ihre Überlebenszeit (BURT et al. 1990b).

Die ersten Zwischenwirte sind Crustaceen. Bisher wurden vereinzelt *Pseudoterranova*-Larven in Amphipoden (VALTER 1978), wie z.B. *Gammarus lawrencianus* und *Unciola irrorata* (McCLELLAND 1990), in Mysidaceen (SCOTT & BLACK 1960; LICK 1991) und Isopoden (BJORGE 1979) entdeckt. Obwohl die Befallsraten von Fischen bei diesem weit verbreiteten Parasiten in einigen Gebieten sehr hoch sind, wurden bisher nur wenige - und nie mit mehr als 1 Nematoden pro Zwischenwirt - befallene Makroinvertebraten gefunden. Experimentell wurde nachgewiesen, daß eine Infektion von Makroinvertebraten über infizierte Copepoden wesentlich erfolgreicher ist als direkt durch freie L₂-Larven (BRATTEY 1989; McCLELLAND 1990).

Da sich die L₃-Larve nach ihrer Aufnahme in den Fischen vermutlich nicht mehr häutet (BRATTEY 1989), fungiert der Fisch als paratenischer und nicht als obligater Zwischenwirt. Die Larve bohrt sich durch die Magenwandung des Fisches und gelangt durch die Leibeshöhle in die Muskulatur. Es wurde beobachtet, daß die L₃-Larven von einem Fisch zum anderen weitergeben werden, wenn ein befallener Fisch gefressen wird (BURT et al. 1990a). So erklären sich die hohen Wurmlasten ichthyophager Fische (BRATTEY 1989).

Als Endwirte fungieren vor allem Kegelrobben (*Halichoerus grypus*), Seehunde (*Phoca vitulina*) und, in geringerem Maße, Sattelrobben (*Phoca groenlandicus*). Experimentelle Infektionen von Seehunden mit *Pseudoterranova*-Larven ergaben, daß sich die Larven im Magen der Seehunde im Verlauf von 2 Häutungen von der L₃-Larve zur L₄-Larve und von dieser zum adulten Tier entwickeln. Die Nematodenweibchen erreichen eine Endlänge von bis zu 9cm, die Männchen werden ca. 7cm groß (BRATTEY 1989).

Weltweit ist derzeit nur eine Art von *Pseudoterranova* bekannt. Es gilt jedoch als wahrscheinlich, daß es mindestens 3 äußerlich nicht zu unterscheidende Arten gibt, die sich elektrophoretisch und - möglicherweise - aufgrund ihrer Zwischen- und Endwirte sowie ihrer Verbreitung trennen lassen (MATTIUCCI & PAGGI 1989).

Der vordere Teil des Mitteldarmes trägt bei der in den Fischen vorkommenden L₃-Larve (Abb. 11) einen nach vorne gerichteten Blindsack (Abb. 12). Die Larve ist im Filet der Fische meist spiralig aufgerollt, in der Leibeshöhle wurde sie in der Regel lang ausgestreckt beobachtet.

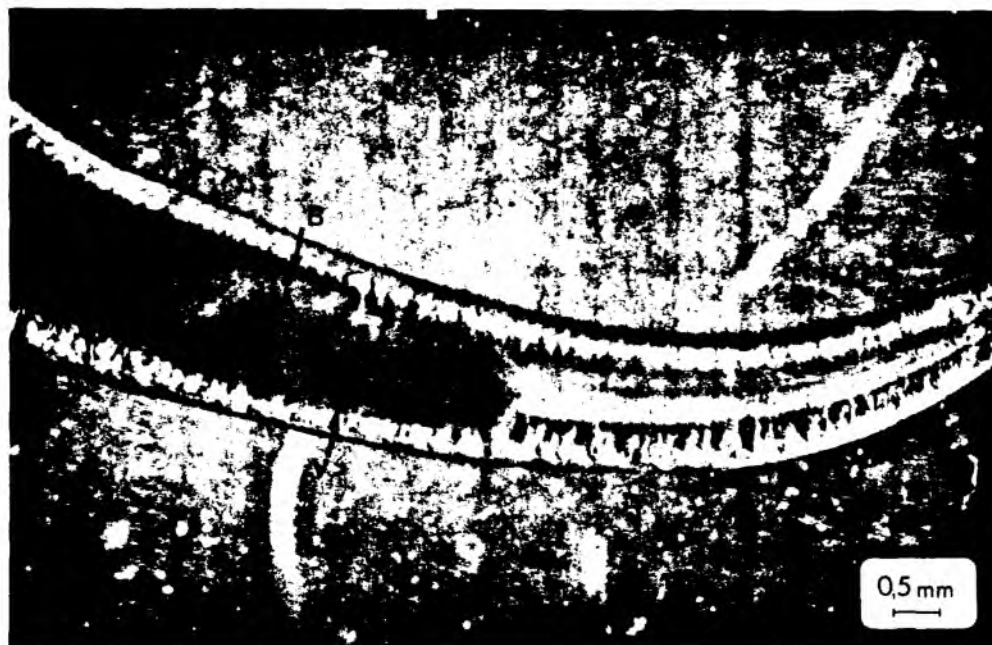


Abb. 11: *Pseudoterranova decipiens*, Vorderende mit Ventrikel (V) und Blindsack (B).

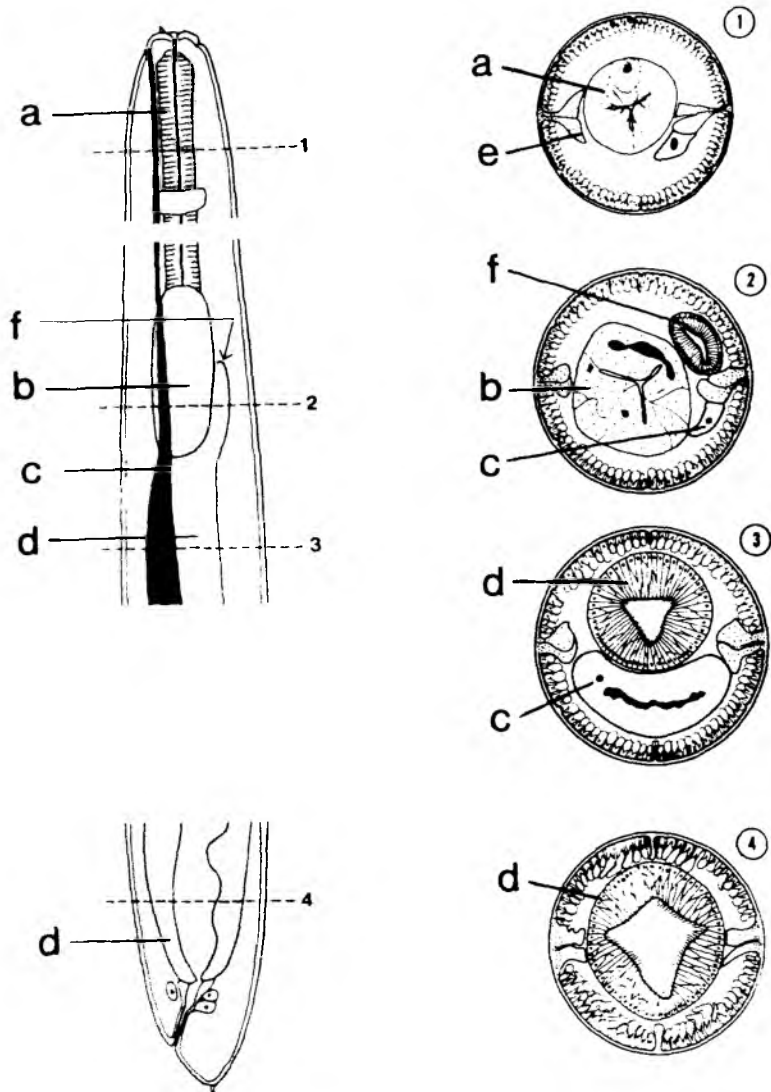


Abb. 12: *Pseudoterranova decipiens*. Merkmale der L₃-Larve: (a) Ösophagus; (b) Ventrikel; (c) Exkretionsgang; (d) Darm; (e) lateraler Strang; (f) Blindsack (aus: ISHII et al. 1989).

3 Der Nematodenbefall ausgewählter Fischarten des Wattenmeeres

3.1 Material und Methoden

3.1.1 Untersuchungsgebiete und Stationsübersicht im Wattenmeer

Für die hier vorliegende Untersuchung standen insgesamt 16413 Fische von 101 Stationen zur Verfügung. Die Probenahme fand im wesentlichen mit gecharterten kommerziellen Krabbenkuttern statt. Die Materialsammlung erfolgte über einen Zeitraum von 24 Monaten zwischen März 1988 und Februar 1990. Aus der Elb- und Eidermündung (Abb. 13) wurden Stinte zusätzlich bis zum Dezember 1990 untersucht, so daß nach Ablauf der Hauptprobenahme noch weitere 1301 Stinte zur Verfügung standen. Neben den Fischen von den Fischereistationen wurden 1990 weitere 791 Stinte aufgearbeitet, die vom Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB) stammten.

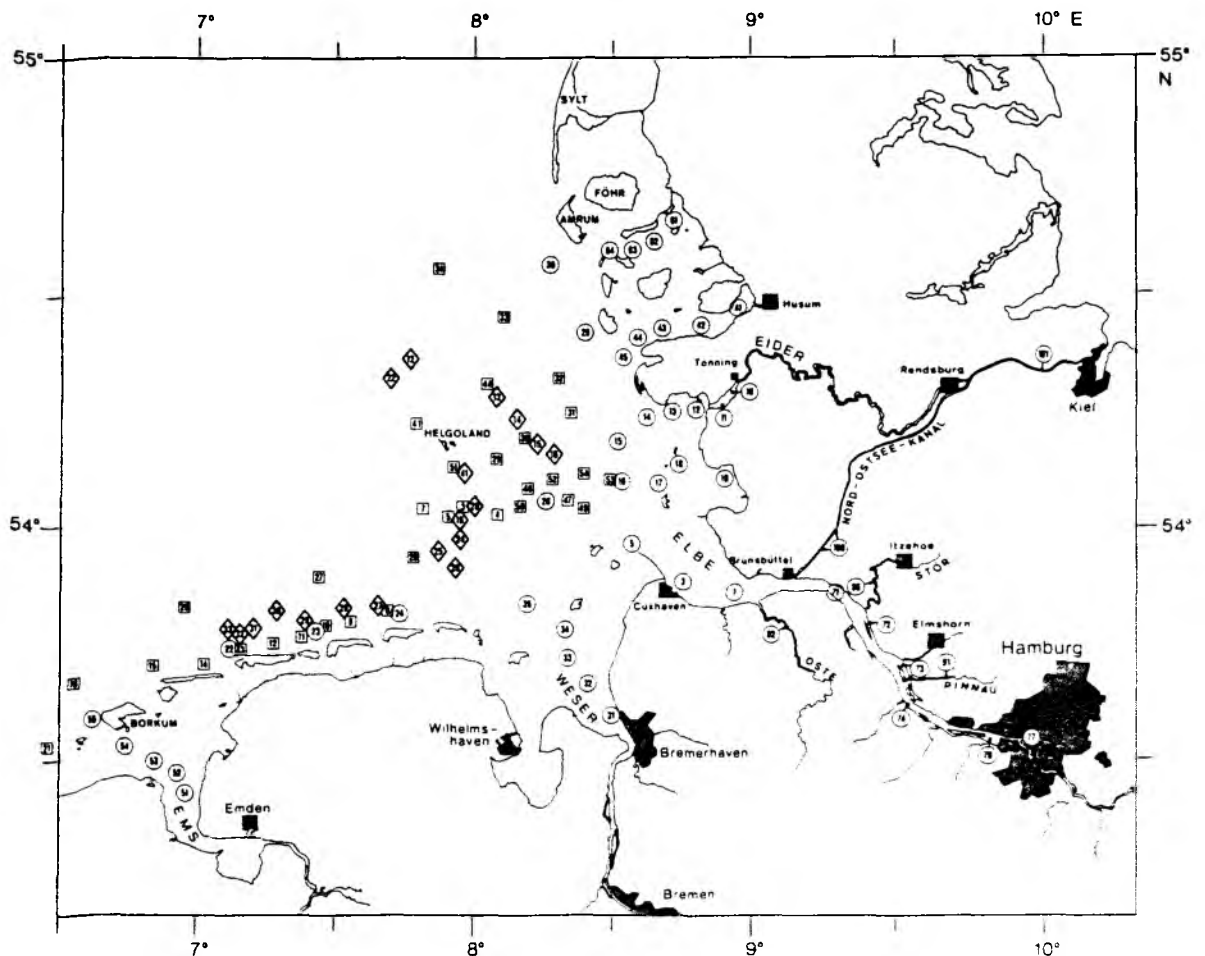


Abb. 13: Fischereistationen

- Fischerei mit Krabbenkuttern und den Forschungsschiffen "Uthörn" und "Sagitta", März 1988 bis Dezember 1990,
- ◇ Stationen der 257. Reise von FFS "Solea" vom 04. bis 20.11.1988,
- Stationen der 263. Reise von FFS "Solea" vom 16. bis 28.02.1989.

Die nördlichsten 4 Stationen im Wattenmeer lagen in der Süderaue südöstlich von Amrum und Föhr. Weiter südlich schlossen sich Stationen im Heverstrom, in der Eidermündung innerhalb und außerhalb der Eiderabdämmung, im Süderpiep vor der Meldorfer Bucht, sowie der Elbe-, Weser- und Emsmündung an (Abb. 13; Tab. 4). Die Stationen in Eidermündung und Süderpiep wurden 1988 alle 3 Monate von der FB "Sagitta" des Instituts für Meereskunde in Kiel beprobt. Ab Dezember 1988 übernahmen auch dort Krabbenkutter die Probennahme. Alle Kutter fischten mit 8-10m breiten Baumkurren und Rollengeschirr, FB "Sagitta" mit einer 3m-Kurre und Rollengeschirr.

Die Stationen in der Eider- und Elbmündung wurden in monatlichen Zeitabständen beprobt. In diesen beiden Gebieten wurde die Probennahme bis Februar 1990 fortgesetzt, um Proben aus 2 vollständigen Jahren zu erhalten. Nur bei Stinten aus der Eider- und Elbmündung wurde der Untersuchungszeitraum bis Dezember 1990 ausgedehnt. Alle anderen mit Krabbenkuttern beprobten Stationen wurden in vierteljährlichen Abständen befischt. Bedingt durch schlechtes Wetter konnten exakte 3-Monats-Intervalle nicht immer eingehalten werden. Einige Probennahmeterminale fielen ganz aus.

Tab. 4: Mit Krabbenkuttern und FB "Sagitta" befischte Stationen im Wattenmeer, in der Unterelbe, den Nebenflüssen der Elbe und dem Nord-Ostsee-Kanal, März 1988 bis Februar 1990.

Station	Gebiet
61-64	Süderaue südöstlich Amrum
41-45	Heverstrom westlich Husum
10-15	Eidermündung
16-19	Süderpiep vor der Meldorfer Bucht
01-05	Elbmündung
31-35	Wesermündung
51-55	Emsmündung
71-77	Unterelbe:
71	vor Freiburg
72	vor Glückstadt
73	Pagensander Nebelbe
74	Stadersand, Kraftwerk
76	Mühlenberger Loch
77	Hamburger Hafen
82-96	Nebenflüsse der Elbe:
82	Oste
91	Pinnau
96	Stör
100-101	Nord-Ostsee-Kanal:
100	Westteil
101	Weiche Großnordsee

Tab. 5: Positionsdaten der Untersuchungsstationen

- Fischerei mit Krabbenkuttern und den Forschungsschiffen "Uthörn" und "Sagitta", März 1988 bis Dezember 1990,
- ◇ Stationen der 257. Reise von FFS "Solea" vom 04. bis 20.11.1988,
- Stationen der 263. Reise von FFS "Solea" vom 16. bis 28.02.1989.

○		◇		□	
Station	Position	Station	Position	Station	Position
1	53°52'00N 8°55'93E	12	54°22'58N 7°46'36E	3	54°02'52N 7°58'64E
3	53°52'30N 8°44'13E	13	54°17'38N 8°04'62E	4	54°01'57N 8°05'01E
5	53°57'70N 8°34'81E	14	54°14'56N 8°09'19E	5	54°01'35N 7°55'56E
10	54°18'50N 8°56'50E	15	54°11'03N 8°13'49E	7	54°02'37N 7°49'10E
11	54°16'35N 8°54'15E	16	54°09'77N 8°17'28E	8	53°49'66N 7°40'39E
12	54°16'04N 8°49'74E	19	54°00'95N 7°51'81E	9	53°47'76N 7°33'33E
13	54°16'05N 8°44'10E	20	54°01'02N 7°56'73E	10	53°46'90N 7°27'04E
14	54°13'65N 8°38'65E	22	54°16'56N 7°44'82E	11	53°45'69N 7°22'68E
15	54°12'15N 8°31'50E	24	54°19'41N 7°41'30E	12	53°45'03N 7°16'51E
16	54°06'16N 8°37'05E	25	53°58'39N 7°57'40E	13	53°44'58N 7°07'77E
17	54°04'61N 8°42'11E	26	53°56'78N 7°52'50E	14	53°42'61N 7°01'29E
18	54°07'15N 8°44'83E	27	53°54'70N 7°51'45E	15	53°42'12N 6°50'43E
19	54°06'62N 8°54'89E	28	53°49'71N 7°39'12E	16	53°40'08N 6°40'08E
22	53°43'96N 7°07'08E	29	53°49'34N 7°31'79E	21	53°30'80N 5°43'10E
23	53°46'95N 7°27'62E	30	53°48'20N 7°23'30E	26	53°49'67N 6°57'42E
24	53°49'16N 7°42'84E	31	53°49'20N 7°17'00E	27	53°53'58N 7°26'49E
28	54°03'03N 8°14'80E	32	53°47'05N 7°12'50E	28	53°55'97N 7°47'09E
29	54°24'06N 8°24'00E	33	53°46'45N 7°09'24E	29	54°09'08N 8°04'84E
30	54°31'30N 8°13'78E	41	53°38'21N 8°14'17E	30	54°11'57N 8°11'28E
31	53°35'53N 8°30'73E			31	54°15'11N 8°21'00E
32	53°38'86N 8°25'19E			32	54°19'68N 8°18'20E
33	53°43'74N 8°19'67E			33	54°28'17N 8°06'31E
34	53°45'99N 8°16'68E			34	54°33'65N 7°52'77E
35	53°51'00N 8°12'30E			41	54°13'69N 7°47'81E
41	54°28'25N 8°56'30E			44	54°19'13N 8°02'93E
42	54°26'50N 8°49'00E			46	54°09'84N 8°11'52E
43	54°26'60N 8°42'00E			47	54°03'50N 8°20'37E
44	54°25'20N 8°37'00E			49	54°02'44N 8°23'83E
45	54°23'20N 8°36'20E			50	54°02'80N 8°10'10E
51	53°24'67N 6°57'75E			51	54°07'24N 7°57'29E
52	53°27'95N 6°54'77E			52	54°06'28N 8°16'81E
53	53°29'65N 6°50'30E			53	54°06'23N 8°30'46E
54	53°32'22N 6°45'21E			54	54°07'01N 8°23'59E
55	53°35'54N 6°37'58E				
61	54°39'14N 8°42'74E				
62	54°36'47N 8°41'49E				
63	54°35'27N 8°34'57E				
64	54°35'21N 8°28'47E				
71	53°50'50N 9°19'50E				
72	53°46'35N 9°25'00E				
73	53°42'40N 9°31'30E				
74	53°37'15N 9°32'60E				
76	53°32'60N 9°47'90E				
77	53°32'05N 10°01'00E				
82	53°47'50N 9°07'00E				
91	53°40'45N 9°37'00E				
96	53°54'00N 9°25'75E				
100	53°58'80N 9°16'50E				
101	54°20'60N 9°56'85E				

Im Sommer 1988 wurden zusätzliche Proben bei Ausfahrten des FK "Uthörn" der Biologischen Anstalt Helgoland an die Wattkante gesammelt. Im November 1988 und Februar 1989 fanden zwei Reisen des FFS "Solea" der Bundesforschungsanstalt für Fischerei in Hamburg statt, die an die Wattkante und in die Deutsche Bucht führten (Abb. 13; Tab. 5).

Die Elbe und ihre Nebenflüsse wurden im Rahmen eines Flunder-Monitorings zwischen 1988 und 1989 in unregelmäßigen Zeitabständen mit FB "Sagitta" beprobt (Stat. 71-96; Abb. 13). Aus dem Nord-Ostsee-Kanal (Stat. 100, 101) stammen Fische von 2 Stationen (Abb. 13; Tab. 5).

3.1.2 Probennahme und -aufarbeitung der Fische aus dem Wattenmeer

Die hier untersuchten 5 Fischarten (Tab. 6) wurden gleich nach dem Fang an Bord der Schiffe auf äußere Krankheiten untersucht. Die Ergebnisse wurden von ANDERS & MÖLLER (1991) veröffentlicht. Anschließend wurden - sofern vorhanden - bis zu 50 Fische pro Station in Plastikbeutel verpackt und auf Trockeneis oder Kühlelementen in Kühlboxen oder in einer transportablen Tiefkühltruhe zum Labor in Kiel transportiert. Wenige Minuten nach Ankunft im Labor wurden die Fische bei -20°C eingefroren. Die Lagerung erfolgte bei -40°C .

Tab. 6: Übersicht über die untersuchten Fischarten aus dem Wattenmeer und dem Nordatlantik.

Fischarten des Wattenmeeres	Artnamen
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i>
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>
Kabeljau	<i>Gadus morhua</i>
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>
Fischarten des Nordatlantiks	Artnamen
Kabeljau	<i>Gadus morhua</i>
Köhler (=Seelachs)	<i>Pollachius virens</i>
Rotbarsch	<i>Sebastes marinus</i>

Die Fische wurden nach einer Verweildauer von mindestens 2 Tagen bei -20°C aufgearbeitet. Alle Fische wurden in Leitungswasser über Nacht aufgetaut. Ihre Totallänge wurde auf den unteren mm genau gemessen, ihr Totalgewicht auf 0.1g genau ermittelt. Nach dem Schlachten wurden zunächst Geschlecht und Reifegrade nach MAIER (in BERNER 1960) bestimmt und das Schlachtgewicht auf 0.1g gewogen. Anschließend wurden die Bauchlappen abgeschnitten, die Fische filetiert und sowohl Bauchlappen als auch Filets gehäutet. Als "Bauchlappen" wurde die ventrale Muskulatur vom Ansatz der Pectoralflossen bis zur Afteröffnung definiert. Bauchlappen und Filets wurden auf einem Leuchttisch (Modell: Baader 500 mit 4 Röhren à 20 Watt, 5300° Kelvin und einer Lichtstärke von 4000 Lux) durchleuchtet und auf Parasiten untersucht. Zur Absicherung der Befunde wurden regelmäßig bereits durchgesehene Filets zusätzlich in Pepsin/HCl-Lösung bei 30°C verdaut.

Die eingesetzte Lösung hatte die folgende Zusammensetzung:

2500ml Wasser, 12.5g Pepsin (70 FIP-U/g; Merck Nr. 7187); 10ml HCl 25%.

Da der weitere Weg der Aufarbeitung bei den verschiedenen Fischarten nicht gleich war (Tab. 7), wird im folgenden bei den Fischarten auf die Unterschiede detailliert eingegangen.

Tab. 7: Schema der bei den Fischen des Wattenmeeres untersuchten und berechneten Einzel-fischparameter und Körperzonen.

Fischart	Total-länge (cm)	Alter (Jahre)	Schlachtgewicht (g)	K-Faktor	Lebergewicht (g)	LSI	Ge-schlecht	Reife-grad	Leibes-höhle	Bauch-lappen	Musku-latur	Mikro-sporidier
Stint	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Seeskorpion	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kabeljau	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-
Kliesche	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-
Aal	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-

Die Nematodenlarven wurden nach der Entnahme aus der Leibeshöhle und dem Fischfilet bis zur Identifizierung in physiologischer Kochsalzlösung aufbewahrt. Sie wurden in der Regel noch am selben Tag auf einem Objektträger unter einem Binokular bei 12-50facher Vergrößerung bestimmt. In Zweifelsfällen wurden sie unter dem Mikroskop bei 65-100facher Vergrößerung identifiziert. "Unidentifizierbare" Nematodenlarven waren bei der Entfernung aus der Leibeshöhle oder der Muskulatur derart beschädigt worden, daß der Versuch einer Artbestimmung erfolglos blieb. Bei der Untersuchung des Probenmaterials wurden keine lebenden Nematodenlarven gefunden.

In einer ersten Voruntersuchung der Fische zeigte sich, daß nur Stint und Seeskorpion in ausreichender Zahl über das ganze Jahr verteilt vorkamen. Außerdem war nur bei diesen beiden Arten der Nematodenbefall hoch genug, um regionale und saisonale Unterschiede im Befall erkennen zu können. Dennoch sollen hier auch die Bearbeitungsmethoden und später die Ergebnisse für die anderen 3 Fischarten aufgeführt werden. Eine generelle Übersicht über das bearbeitete Material ist Tab. 8 zu entnehmen.

Tab. 8: Anzahlen, Längen- und Altersbereiche der untersuchten Fischarten aus dem Wattenmeer.

Fischart	Anzahl	Längenbereich (cm)	mittlere Länge (cm)	Altersbereich (Jahre)	mittleres Alter (Jahre)	Untersuchungs-zeitraum (Monat)
Stint	10078	9.6 -24.2	17.1 + 1.7	1.3 - 4.9	2.4 + 0.5	3/88 - 2/90
Seeskorpion	5152	5.8 -29.1	17.4 + 4.6	0.5 - 8.0	2.3 + 1.0	3/88 - 2/90
Kabeljau	571	10.5 -29.0	17.1 + 3.4	1.0 - 2.5	1.3 + 0.3	3/88 - 4/88
Kliesche	455	15.7 -25.0	21.2 + 1.4	2.0 - 5.5	3.6 + 0.6	7/88 - 9/88
Aal	157	19.0 -50.7	29.1 + 6.3	-	-	4/88 - 8/88

3.1.2.1 Stint

Zwischen März 1988 und Februar 1990 wurden insgesamt 10078 Stinte gesammelt und aufgearbeitet (Tab. 9). Vom März bis Dezember 1990 wurden weitere 2092 Stinte bearbeitet (Tab. 10), die nicht nur von Krabbenkutterstationen sondern auch aus dem Kühlwasser-einlaß vom Kernkraftwerk Brunsbüttel stammten. Diese Tiere wurden nicht nach Geschlechtern getrennt. Es wurde auch keine Altersbestimmung durchgeführt.

Tab. 9: Anzahlen zwischen März 1988 und Februar 1990 untersuchter Stinte aus Krabbenkutterfängen.

Station	Anzahl	Station	Anzahl	Station	Anzahl
1	941	33	255	63	121
3	931	34	45	64	131
5	632	35	276	71	13
10	350	41	334	72	3
11	646	42	252	73	55
12	406	43	95	74	58
13	421	44	124	76	20
14	638	45	113	77	100
15	238	51	205	82	165
16	225	52	46	91	10
17	221	53	159	96	72
18	309	54	130	100	128
19	272	55	5	101	42
31	169	61	257		
32	155	62	310		
				Summe	10078

Tab. 10: Anzahlen zwischen März und Dezember 1990 untersuchter Stinte von Fahrten des FB "Sagitta" und vom Kernkraftwerk Brunsbüttel.

Station	Anzahl	Station	Anzahl	Station	Anzahl
KKW	791	10	208	13	53
3	400	11	84	14	43
5	63	12	350	15	100
				Summe	2092

Um vergleichbare Daten aus allen Gebieten zu erhalten, war der standardmäßig gesammelte Längenbereich vor der Untersuchung auf 15 bis 20cm festgesetzt worden. Nur wenn es nicht möglich war, 50 Stinte des bevorzugten Längenbereiches pro Station zu erhalten, wurden auch kleinere oder größere Stinte eingefroren.

Zusätzlich zu den Standardparametern Länge, Total- und Schlachtgewicht (Tab. 7), wurden das Alter auf 0.5 Jahre genau, Geschlecht und Reifegrad bestimmt. Weitere Aufmerksamkeit galt dem Befall mit dem Mikrosporidier *Pleistophora ladogensis*. Diese Parasiten erscheinen als kleine, spindelförmige Zysten in der Muskulatur und können bereits von außen durch schmale Streifen zerstörter Unterhaut entlang der Seitenlinie erkannt werden (Abb 14).

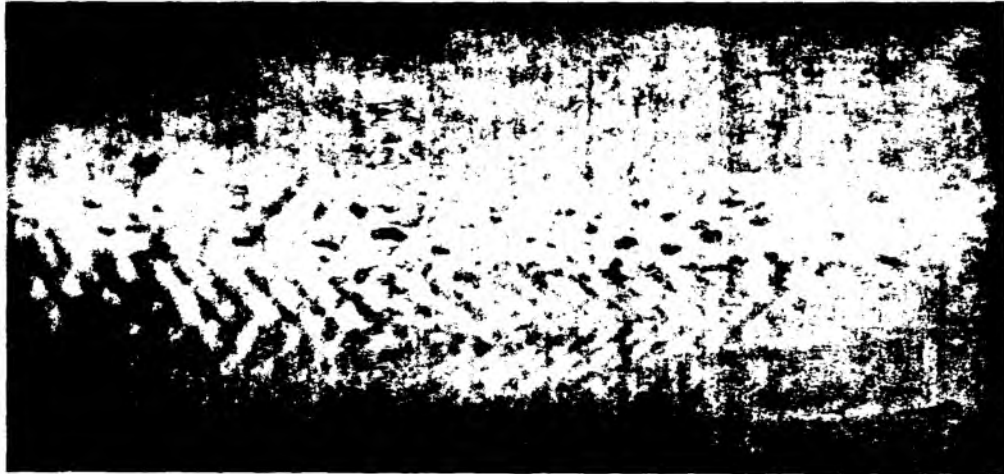


Abb. 14: Hautschäden beim Stint durch Befall mit *Pleistophora ladogensis*.

Die Filets wurden dann mit einer feinen Pinzette "durchgekämmt". Anschließend wurde das Muskelfleisch mit einem breiten Messer aus der Haut gekratzt und dünn auf dem Leuchttisch breitgedrückt. Wie ergänzende Pepsin-Kontrollen zeigten, wurden alle Nematoden bei dieser Untersuchungsmethode gefunden. Die untersuchten Längen- und Altersbereiche sind Tab. 8, die einzelnen Anzahlen untersuchter Stinte pro Längen- und Altersklasse sowie pro Monat in den verschiedenen Gebieten den Tab. 11-13 zu entnehmen.

Tab. 11: Anzahlen untersuchter Stinte pro Längensklasse aus den verschiedenen Gebieten.

Länge (cm)	Süder- aue	Hever- strom	Eider- mündung	Süder- piep	Elb- mündung	Weser- mündung	Ems- mündung
9.0							2
10.0							
11.0							
12.0	1		1		1		
13.0			12		2		
14.0	43	62	171	39	193	68	26
15.0	140	184	600	240	632	242	98
16.0	149	214	611	240	633	209	131
17.0	135	168	520	181	442	145	107
18.0	122	129	384	157	273	114	78
19.0	125	89	233	95	205	70	57
20.0	101	68	156	68	112	45	44
21.0	3	4	7	7	9	7	1
22.0			1		1		1
23.0			1				
24.0			2		1		

Tab. 12: Anzahlen untersuchter Stinte pro Altersklasse aus den verschiedenen Gebieten.

Alter (Jahre)	Süder- aue	Hever- strom	Eider- mündung	Süder- piep	Elb- mündung	Weser- mündung	Ems- mündung
1.0			5		2		
1.5	203	203	634	123	168	266	103
2.0	225	259	890	315	736	372	243
2.5	297	366	888	429	1011	171	159
3.0	92	83	223	130	402	80	33
3.5	2	7	55	29	165	10	6
4.0			4	1	16	1	
4.5					4		1

Tab. 13: Anzahlen untersuchter Stinte aus den verschiedenen Gebieten im Zeitraum von 1988 bis 1990.

Monat	Süder- aue	Hever- strom	Eider- mündung	Süder- piep	Elb- mündung	Weser- mündung	Ems- mündung
3/88	-	29	99	-	72	182	75
4/88	-	-	126	-	150	-	-
5/88	-	11	49	92	106	134	-
6/88	-	64	163	-	148	-	99
7/88	-	-	148	-	148	-	-
8/88	-	-	136	-	134	-	-
9/88	75	-	36	14	138	44	127
10/88	-	114	-	-	149	-	-
11/88	-	-	193	-	130	-	-
12/88	109	103	99	175	100	-	-
1/89	-	-	100	-	100	-	-
2/89	-	-	100	-	100	-	-
3/89	168	106	100	167	100	149	68
4/89	-	-	100	-	100	-	-
5/89	166	101	100	179	100	-	-
6/89	-	-	100	-	100	82	73
7/89	-	-	145	-	87	-	-
8/89	135	224	220	200	150	-	-
9/89	-	-	150	-	100	152	103
10/89	-	-	150	-	100	-	-
11/89	166	166	149	200	68	-	-
12/89	-	-	150	-	100	157	-
1/90	-	-	-	-	24	-	-
2/90	-	-	85	-	-	-	-
3/90	-	-	104	-	-	-	-
4/90	-	-	100	-	200	-	-
5/90	-	-	100	-	103	-	-
6/90	-	-	75	-	182	-	-
7/90	-	-	59	-	125	-	-
8/90	-	-	-	-	139	-	-
9/90	-	-	100	-	92	-	-
10/90	-	-	100	-	100	-	-
11/90	-	-	100	-	200	-	-
12/90	-	-	100	-	113	-	-

Es wurden für jedes Gebiet die Befallsraten und -intensitäten der Muskulatur für Länge und Alter berechnet. Die Mindestanzahl betrug 10 Stinte pro Längen- oder Altersklasse bzw. Monat für alle Berechnungen. Zwischen November 1988 und Dezember 1989 wurden die Längen aller in Elbstinten gefundenen *Pseudoterranova*-Larven gemessen, um einen saisonalen Verlauf des Larvenwachstums und einen möglichen Neubeginn der Infektion zu erfassen. Bei 1184 Stinten wurde im August 1989 die Leibeshöhle zusätzlich zur Muskulatur untersucht.

3.1.2.2 Seeskorpion

Im gesamten Probennahmezeitraum von März 1988 bis Februar 1990 wurden 5152 Seeskorpione aus dem Wattenmeer bis hin zur Wattkante untersucht (Abb. 13, Tab. 14). Obwohl alle Längengruppen von 6 bis 29cm in die Untersuchung einbezogen wurden, war es nur in Ausnahmefällen möglich, 50 Tiere pro Station zu erhalten. Die Fangmengen waren starken räumlichen und saisonalen Schwankungen unterworfen (Tab. 15).

Im Labor wurden zusätzlich zu den Standardparametern (Tab. 7) das Lebergewicht, das Individualalter auf 0.5 Jahre genau (Tab. 16) und die Anzahl der Nematoden in Leibeshöhle und Muskulatur bestimmt. Die Nematoden in der Muskulatur wurden den 3 Fundorten "Bauchwand" (Nematoden, die gerade dabei waren, sich in die Bauchlappen einzubohren), "Bauchlappen" und "Filet" zugeordnet. Erst nach der Untersuchung von 940 Seeskorpionen war es aufgrund der gewonnenen Erfahrung möglich, die Nematodenlarven in der Leibeshöhle nach Arten getrennt zu bestimmen. Dadurch liegen nur von etwa 4200 Seeskorpionen Informationen über die Artenzusammensetzung in der Leibeshöhle vor. Die Bauchlappen wurden abgeschnitten und gehäutet und die darin enthaltenen Nematoden bestimmt. Alle Filets wurden auf dem Leuchttisch in dünne Scheiben geschnitten und von beiden Seiten betrachtet. Die Nematodenlarven wurden entfernt und nach Arten bestimmt.

Die so von jedem Fisch erhaltenen Nematodenzahlen aus Bauchwand, Bauchlappen und Filet wurden summiert und unter "Muskulatur" zusammengefaßt. Im folgenden wurden für jedes Gebiet die Abundanzen, Prävalenzen und Befallsintensitäten der Leibeshöhle und Muskulatur nach Geschlechtern getrennt für Länge und Alter berechnet. Bei den juvenilen Tieren wurden Befallsraten und mittlere Befallsintensitäten für jedes Gebiet ohne Berücksichtigung von Alter und Länge ermittelt. Die Mindestanzahl der Seeskorpione für alle Berechnungen betrug 5 pro Längen- oder Altersklasse bzw. Monat.

Der relative Anteil der Nematodenarten in der Leibeshöhle wurde nach Gebieten und Längensklassen getrennt dargestellt, um Informationen über regionale Unterschiede beim Befall und der Infektionsgeschichte zu erhalten. Weiterhin wurden Befallsraten und mittlere Intensitäten nach Gebieten getrennt für die verschiedenen Monate im Untersuchungszeitraum berechnet, um saisonale Schwankungen und längerfristige Trends im Nematodenbefall aufzuzeigen. Die Anzahlen monatlich untersuchter Weibchen und Männchen variierten zwischen den Gebieten und innerhalb der Gebiete (Tab. 17).

Der LSI wurde nach Geschlechtern und für jeden Reifegrad getrennt berechnet, um eventuelle Auswirkungen der Laichreifung auf Lebergewicht oder Kondition der Fische im Jahresverlauf zu erfassen und gegen mögliche Auswirkungen des Nematodenbefalls auf den LSI abzugrenzen. Der Konditionsfaktor wurde ebenfalls für jeden Reifegrad nach

Geschlechtern getrennt berechnet, um eine möglicherweise durch die Laichaktivität bedingte Saisonalität im K-Faktor zu erfassen. Die Auswirkungen des Nematodenbefalls auf den K-Faktor wurden mit Hilfe der in Kapitel 3.1.3 erläuterten statistischen Verfahren getestet.

Andere Parasitenarten wurden notiert, aber nicht quantitativ erfaßt.

Tab. 14: Anzahlen untersuchter Seeskorptione zwischen März 1988 und Februar 1990

- Fangpositionen der Krabbenkutter und Forschungsschiffe "Uthörn" und "Sagitta" von März 1988 bis Dezember 1990,
- ◇ Stationen der 257. Reise von FFS "Solea" vom 04. bis 20.11.1988,
- Stationen der 263. Reise von FFS "Solea" vom 16. bis 28.02.1989.

○		◇		□	
Station	Anzahl	Station	Anzahl	Station	Anzahl
1	201	12	13	3	9
3	256	13	33	4	34
5	359	14	37	5	1
10	5	15	10	7	1
11	269	16	14	8	7
12	317	19	5	9	4
13	160	20	12	10	1
14	359	22	4	11	5
15	161	24	2	12	4
16	90	25	5	13	2
17	49	26	15	14	4
18	32	27	27	15	4
19	141	28	23	16	3
22	8	29	7	21	3
23	7	30	4	26	2
24	2	31	2	27	3
29	2	32	7	28	1
30	3	33	55	29	18
31	26	41	25	30	17
32	150			31	18
33	85			32	36
34	61			33	15
35	33			34	36
41	161			41	4
42	201			44	22
43	75			46	13
44	96			47	18
45	168			49	27
51	94			50	18
52	98			51	8
53	69			52	14
54	31			53	50
55	46			54	50
61	225				
62	176				
63	137				
64	47				
				Summe	5152

Tab. 15: Anzahlen untersuchter Seeskorpione pro Längenklasse aus den verschiedenen Gebieten.

Länge (cm)	Süder- aue	Hever- strom	Eider- mündung	Süder- piep	Elb- mündung	Weser- mündung	Ems- mündung	Deutsche Bucht
Weibchen								
6.0	1							
7.0	9							
8.0	9	5	2					
9.0	42	17	7	1	2		4	
10.0	48	35	25	3	4		4	1
11.0	37	42	53	12	2		2	1
12.0	29	35	67	18	10	4	8	2
13.0	29	26	56	12	19	9	16	1
14.0	28	31	49	8	24	6	19	1
15.0	37	32	38	9	25	17	30	
16.0	25	27	58	10	44	21	31	3
17.0	33	47	85	12	54	40	22	5
18.0	51	38	123	16	67	38	18	12
19.0	28	25	110	15	75	44	19	31
20.0	19	26	73	23	92	35	13	44
21.0	16	8	79	23	75	14	18	61
22.0	13	13	74	15	68	22	11	99
23.0	7	7	37	14	45	9	12	118
24.0	5	4	34	5	35	12	3	90
25.0	2	2	10	2	14	1	6	84
26.0			4	1	11	2		42
27.0	1		2		9		1	14
28.0					1			10
29.0								1
Männchen								
7.0	1	1						
8.0	5	2	2	2			1	
9.0	16	17	6	2		2		
10.0	16	25	16	7	4	2	1	
11.0	10	31	31	13	3	5	2	2
12.0	11	18	18	8	5	5	4	4
13.0	11	35	10	5	6	9	24	2
14.0	7	27	20	14	10	19	16	5
15.0	9	19	47	18	25	9	16	15
16.0	6	8	47	20	21	11	5	28
17.0	3	9	29	11	18	5	5	58
18.0	1	7	9	4	5	3	1	25
19.0		1	7	1	1	1	2	11
20.0		1			1			4

Tab. 17: Anzahlen untersuchter Seeskorpione aus den verschiedenen Gebieten im Zeitraum von 1988 bis 1990.

Monat	Süder- aue	Hever- strom	Eider- mündung	Süder- piep	Elb- mündung	Weser- mündung	Ems- mündung	Deutsche Bucht
Weibchen								
3/88	-	5	45	-	20	72	30	-
4/88	-	-	39	-	61	-	-	-
5/88	-	-	19	10	56	32	-	12
6/88	-	8	27	-	-	-	28	-
7/88	-	-	13	-	7	-	-	-
8/88	-	-	5	-	9	-	-	-
9/88	64	-	9	4	26	33	68	8
10/88	-	37	-	-	76	-	-	-
11/88	-	-	86	-	107	-	-	260
12/88	87	59	21	23	50	-	-	-
1/89	-	-	127	-	10	-	-	-
2/89	-	-	63	-	9	-	-	340
3/89	132	113	124	47	12	27	14	-
4/89	-	-	123	-	33	-	-	-
5/89	11	6	8	33	30	-	-	-
6/89	-	-	12	-	3	22	50	-
7/89	-	-	12	-	4	-	-	-
8/89	61	102	12	27	20	-	-	-
9/89	-	-	6	-	6	44	47	-
10/89	-	-	129	-	12	-	-	-
11/89	114	90	48	55	29	-	-	-
12/89	-	-	6	-	46	44	-	-
1/90	-	-	-	-	27	-	-	-
2/90	-	-	52	-	23	-	-	-
Männchen								
3/88	-	0	12	-	4	1	1	-
4/88	-	-	17	-	8	-	-	-
5/88	-	-	12	10	15	6	-	5
6/88	-	2	3	-	-	-	4	-
7/88	-	-	2	-	2	-	-	-
8/88	-	-	0	-	2	-	-	-
9/88	32	-	2	1	7	5	16	0
10/88	-	10	-	-	14	-	-	-
11/88	-	-	23	-	8	-	-	40
12/88	13	30	6	6	0	-	-	-
1/89	-	-	6	-	0	-	-	-
2/89	-	-	13	-	1	-	-	109
3/89	22	45	30	27	2	6	7	-
4/89	-	-	41	-	4	-	-	-
5/89	3	18	3	17	4	-	-	-
6/89	-	-	6	-	0	9	20	-
7/89	-	-	4	-	2	-	-	-
8/89	16	73	3	20	4	-	-	-
9/89	-	-	1	-	2	23	29	-
10/89	-	-	47	-	2	-	-	-
11/89	10	23	6	24	2	-	-	-
12/89	-	-	0	-	2	21	-	-
1/90	-	-	-	-	6	-	-	-
2/90	-	-	5	-	8	-	-	-

3.1.2.3 Kabeljau

Im März und April 1988 wurden 571 Kabeljaue auf Nematoden in der Leibeshöhle, in den Bauchlappen und im Filet untersucht (Tab. 18). Larven, die sich gerade einbohrten und erst teilweise im Bauchlappen steckten, wurden gesondert notiert. Zusätzlich wurden die Kopflänge gemessen und das Alter bestimmt (Tab. 7). Ein Versuch, die Auswirkungen des Nematodenbefalls auf den K-Faktor zu quantifizieren, wurde nicht unternommen, weil die Befallsintensitäten gering waren.

Der Nematodenbefall der Leibeshöhle wurde mit der Länge, dem Alter und dem Schlachtgewicht korreliert, um mögliche direkte Zusammenhänge zu erfassen. Für die Darstellung der Befallsraten und -intensitäten mit zunehmender Länge wurden nur Längensklassen verwendet, die mit mindestens 5 Kabeljauen besetzt waren.

Tab. 18: Anzahlen untersuchter Kabeljaue aus dem Wattenmeer 1988.

Station	Anzahl	Station	Anzahl	Station	Anzahl
3	24	31	33	44	10
5	22	32	10	45	45
12	63	33	36	53	32
13	25	34	19	54	29
14	100	42	50	55	15
15	50	43	8		
				Summe	571

3.1.2.4 Kliesche

Von Juli bis September 1988 wurden insgesamt 455 Klieschen untersucht. Zusätzlich zu Länge, Total-, Schlacht- und Lebergewicht, Geschlecht und Reife wurde noch das Alter der Klieschen bestimmt und die Anzahl der Nematoden im Filet festgestellt.

Die Klieschen stammten von 18 Stationen (Tab. 19) und wurden wegen zu geringer Probenumfänge nicht nach den verschiedenen Gebieten getrennt bearbeitet. Die untersuchten Längen- und Altersbereiche sind in Tab. 8 aufgeführt.

Tab. 19: Anzahlen untersuchter Klieschen aus dem Wattenmeer 1988.

Station	Anzahl	Station	Anzahl	Station	Anzahl
3	11	22	50	35	35
5	76	23	13	51	7
14	31	24	15	52	14
15	72	28	50	53	7
18	3	29	21	54	2
21	22	33	7	55	19
				Summe	455

3.1.2.5 Aal

In der Zeit von April bis August 1988 wurden insgesamt 157 Aale (Tab. 20) auf Nematoden im Filet und auf den Befall mit *Anguillicola crassus* in der Schwimmblase untersucht. Zusätzlich zu den Standardparametern wurde bei jedem Aal das Lebergewicht bestimmt, sowie der Konditionsfaktor und der Lebersomatische Index berechnet (Tab. 7).

Mit Hilfe einer Regression wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen K-Faktor und LSI der Aale und der Befallsintensität mit *Anguillicola crassus* ermittelt. Dazu wurden die arithmetischen Mittelwerte von Länge, Lebergewicht, K-Faktoren und LSIs in den einzelnen Befallsstufen berechnet, weil die Anzahlen untersuchter Aale in jeder Intensitätsstufe sehr unterschiedlich waren.

Tab. 20: Anzahlen untersuchter Aale aus dem Wattenmeer 1988.

Station	Anzahl	Station	Anzahl	Station	Anzahl
3	8	14	53	33	4
5	9	15	2	35	1
12	33	31	10	51	11
13	13	32	8	53	5
				Summe	157

3.1.3 Auswertungsverfahren

Begriffe, die in dieser Arbeit verwendet werden, werden im folgenden nach MARGOLIS et al. (1982) definiert:

Abundanz = (A) = Gesamtzahl der Parasiten in einer Probe / Anzahl von Fischen (infiziert und nicht-infiziert) = mittlere Anzahl von Parasiten pro Fisch

Befallsrate = (B) = Prävalenz = Anzahl der befallenen Fische / Anzahl der untersuchten Fische * 100 (in Prozent)

Intensität = (I) = mittlere Intensität (n/Ind.) = Gesamtzahl der Parasiten in einer Probe / Anzahl von infizierten Fischen = mittlere Anzahl pro infiziertem Fisch

Um eine mögliche Auswirkung des Nematodenbefalls auf die Fische festzustellen, wurden Konditionsfaktor (K) und Lebersomatischer Index (LSI) bestimmt und in Abhängigkeit vom Befall dargestellt. Um saisonale, regionale und geschlechtsbedingte Einflüsse auszuschließen, wurden diese Werte nach Fangdaten und -gebieten sowie Geschlechtern getrennt. Für die Berechnung der Kondition wurde der Konditionsfaktor nach FULTON als (Schlachtgewicht (g) * 100) / Länge³ (cm) und der LSI als Lebergewicht (g) * 100 / Schlachtgewicht (g) für jeden Fisch berechnet.

Die für diese Untersuchung zur Verfügung stehenden Stinte und Seeskorpione aus den 8 Teilgebieten waren häufig über 14cm lang. Es war daher nicht gewährleistet, daß erstinfizierte Tiere im Probenmaterial auftraten. Länge und Alter zum Zeitpunkt der Erstinfektion sind jedoch für die Erforschung der Infektionsgeschichte in den Teilgebieten

von Bedeutung. Daher wurde die Zunahme von Befallsraten oder Intensitäten mit Alter oder Länge der Fische durch Regressionsfunktionen geschätzt und der Schnittpunkt der Funktionen mit der x-Achse (Länge, Alter) als theoretische Länge oder theoretisches Alter bei der Erstinfektion angesehen.

Für die Feststellung, ob die Häufigkeitsverteilungen der Nematodenabundanzen pro Fisch von Stint und Seeskorpion in den verschiedenen Gebieten aus einer gemeinsamen Grundgesamtheit (H_0) stammten, wurden die beobachteten Frequenzen der Abundanzklassen an theoretische Verteilungsfunktionen (Negativ Binomial, Hypergeometrisch, Poisson, Lognormal) angepaßt und die Anpassung mit dem χ^2 - (CHI) Anpassungstest auf Signifikanz geprüft. Bei nicht signifikanter Anpassung wurde die Herkunft der Proben aus einer gemeinsamen Grundgesamtheit entsprechend dem Beispiel von LANDRY & HARE (1990) mit dem Rangsummenvarianztest (H-Test) von KRUSKAL & WALLIS (SACHS 1974) geprüft. Als Index für die Aggregation von Nematoden in den Fischen wurden in diesem Fall nicht die Momentenschätzer M und k der negativen Binomialverteilung (SCOTT 1987), sondern nur das Dispersionsmaß $CD = \text{Varianz} / \text{arithm. Mittelwert}$ (SOKAL & ROHLF 1981; SCOTT 1987) angegeben.

Multiple Mittelwertvergleiche von K-Faktoren und Befallsintensitäten wurden mit einer einfachen Varianzanalyse (ANOVA) durchgeführt (SACHS 1974; SOKAL und ROHLF 1981; SAS Inst. Inc. 1985). Bei den Mittelwertvergleichen wurden feste Einflußgrößen oder Stufen eines Faktors (Gebiet, Reife) verwendet. Aufgrund unterschiedlicher Besetzungszahlen pro Faktor wurden die Mittelwertvergleiche mit SCHEFFEs multiplem Test durchgeführt. Vor der Anwendung der ANOVA wurden die metrisch skalierten und/oder transformierten Zielgrößen mit dem χ^2 -Test auf Normalverteilung und mit HARTLEY's F_{\max} -Test (SOKAL & ROHLF 1981) auf Homogenität der Varianzen geprüft. Nematodenabundanzen und -intensitäten und die K-Faktoren wurden $\log(n+1)$ -transformiert.

Bei paarweisen Mittelwertvergleichen, wie z.B. zwischen den $\log(n+1)$ -transformierten Befallsintensitäten bei Männchen und Weibchen der Seeskorpione, wurden die Varianzen mit dem F-Test auf Gleichheit geprüft, und dann, im Falle gleicher Varianzen, der t-Test angewandt. Bei ungleichen Varianzen (FISHER-BEHRENS-Problem, SACHS 1974) wurden t-Schätzwerte berechnet und auf Signifikanz geprüft. Die Längen-Häufigkeitsverteilungen der Nematoden aus aufeinanderfolgenden Monaten wurden mit dem χ^2 -Homogenitätstest (SACHS 1974) auf signifikante Unterschiede geprüft, um aus signifikanten Änderungen der Längenzusammensetzung auf den Zeitpunkt der Neuinfektion schließen zu können.

3.2 Ergebnisse

In der Zeit von März 1988 bis Dezember 1990 wurden insgesamt 18506 Fische aus dem Wattenmeer und den angrenzenden Flußmündungen und -läufen aufgearbeitet. In der Leibeshöhle der Fische kamen zwar *Hysterothylacium* und *Pseudoterranova* nebeneinander vor, *Hysterothylacium* stellte aber den höchsten Anteil an den Nematodenlarven der Leibeshöhle. In der Muskulatur waren vor allem *Pseudoterranova*- und nur vereinzelt *Hysterothylacium*-Larven zu finden. Nur 0.01% aller Nematoden wurden als *Anisakis*

identifiziert. In den Schwimmblasen von Aalen trat **zusätzlich** und charakteristisch für diese Art *Anguillicola crassus* in teilweise hohen Individuenzahlen auf.

Die 5 untersuchten Fischarten wiesen große **Unterschiede** im Befall auf. **Regelmäßig** und stark befallen waren nur Stinte und Seescorpione. **Im** folgenden wird ausführlich auf den Befall der einzelnen Fischarten eingegangen. Die Fische werden in der Reihenfolge ihrer Abundanz und Wichtigkeit als Indikatorarten **bearbeitet**.

3.2.1 Stint

Im Hauptuntersuchungszeitraum zwischen März 1988 und Februar 1990 wurden 10078 Stinte untersucht, 9412 aus dem Wattenmeer und den Flußmündungen (Tab. 21) und 666 aus der Elbe, ihren Nebenflüssen und dem Nord-Ostsee-Kanal (Tab. 22). 54.6% aller Stinte waren in der Muskulatur mit Nematoden befallen. Den **größten** Anteil davon stellte mit 99.5% aller Nematoden *Pseudoterranova* (Abb. 15), der Anteil von *Hysterothylacium* betrug knapp 0.5%, und als *Anisakis* wurden nur 0.02% der gefundenen Nematodenlarven identifiziert. Der Höchstbefall eines Fisches aus der Elbmündung betrug **26** *Pseudoterranova*-Larven.

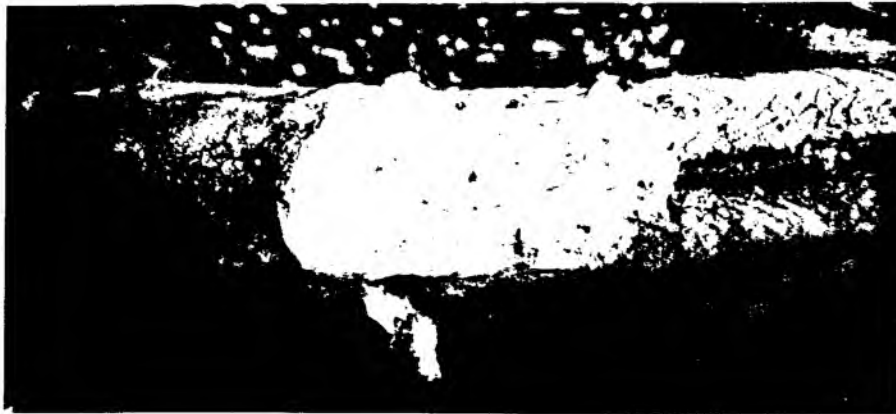


Abb. 15: Drei *Pseudoterranova decipiens*-Larven in der Muskulatur eines Stintes (Foto: H. MÖLLER).

Die Leibeshöhle von 1184 Stinten war bei 46.4% der Tiere mit Nematodenlarven befallen. Der Anteil an *Hysterothylacium* war mit 76.6% am **höchsten**, 21.4% der Nematoden waren *Pseudoterranova*. *Anisakis* wurde nicht gefunden.

Diese generelle Übersicht zeigt jedoch nicht die **Unterschiede**, die sich beim Vergleich der einzelnen Längen- und Altersklassen sowie der verschiedenen Untersuchungsmonate ergeben. Im folgenden sollen deshalb die Ergebnisse **detaillierter** dargestellt werden.

Zunächst wurde ein t-Test durchgeführt, um festzustellen, ob es signifikante Unterschiede in der Befallsintensität von Männchen und Weibchen in den untersuchten Größenklassen in jeder Altersgruppe gab. Dieser Test wurde nur für die Elbstinte durchgeführt, da bei ihnen die Befallsintensität am höchsten war und geschlechtsspezifische Unterschiede am besten festzustellen gewesen wären. Da keine signifikanten Unterschiede auftraten, wurden beide Geschlechter zusammen bearbeitet.

Tab. 21: Übersicht über den Befall der Stinte aus dem Wattenmeer.

Gebiete	Süder- aue	Hever- strom	Eider- mündung	Süder- piep	Elb- mündung	Weser- mündung	Ems- mündung
Anzahl	819	918	2699	1027	2504	900	545
mittl. Länge (cm)	17.6	17.2	17.1	17.2	16.9	16.9	17.3
mittl. Alter (Jahre)	2.4	2.4	2.4	2.5	2.6	2.2	2.3
Befallsrate (%)	28.4	33.6	45.9	47.1	81.9	53.9	55.2
Befallsintensität	1.6	1.5	1.9	1.9	3.9	1.8	2.1
rel. Anteile (%)							
<i>Anisakis</i>	0	0	0	0	0	0	0.2
<i>Pseudoterranova</i>	99.7	100	100	99.6	99.2	99.6	99.2
<i>Hysterothylacium</i>	0.3	0	0	0.4	0.8	0.4	0.6
Mikrosporidier							
Befallsrate (%)	4.8	8.7	10.1	13.2	25.0	7.0	5.0

Tab. 22: Übersicht über den Befall der Stinte aus den Nebenflüssen der Elbe und dem Nord-Ostsee-Kanal (Lage der Stationen im Untersuchungsgebiet: siehe Abb. 13).

Stationen	71	72	73	74	76	77
Anzahl	13	3	55	58	20	100
mittl. Länge (cm)	15.4	15.4	16.4	16.8	17.0	17.4
mittl. Alter (Jahre)	2.4	2.9	2.5	2.5	2.6	2.5
Befallsrate (%)	92.3	66.6	72.7	77.6	75.0	62.0
Befallsintensität	3.7	8.0	3.2	2.9	2.2	2.7
rel. Anteile (%)						
<i>Anisakis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudoterranova</i>	100	100	100	100	100	100
<i>Hysterothylacium</i>	0	0	0	0	0	0
Mikrosporidier						
Befallsrate (%)	30.8	0	10.9	20.7	20.0	12.0
Stationen	82	91	96	100	101	
Anzahl	165	10	72	42	128	
mittl. Länge (cm)	16.4	15.1	15.9	16.7	17.6	
mittl. Alter (Jahre)	2.6	2.2	2.3	2.8	2.7	
Befallsrate (%)	86.6	60.0	52.8	76.2	0.8	
Befallsintensität	3.5	2.5	2.8	3.5	2.0	
rel. Anteile (%)						
<i>Anisakis</i>	0	0	0	0	0	
<i>Pseudoterranova</i>	99.8	100	100	100	100	
<i>Hysterothylacium</i>	0.2	0	0	0	0	
Mikrosporidier						
Befallsrate (%)	30.9	20.0	19.4	33.3	3.9	

3.2.1.1 Vergleich der Wattenmeer- und Flußstinte

Aus dem Wattenmeer wurden von März 1988 bis Februar 1989 9412 Stinte (Tab. 21) untersucht, aus der Unterelbe, ihren Nebenflüssen und dem Nord-Ostsee-Kanal 666 Tiere (Tab. 22). Auf den Stationen in der Unterelbe vor Freiburg bis zum Hamburger Hafen (Tab. 4) lagen die Befallsraten und -intensitäten meist nur geringfügig unter den Werten aus dem Elbmündungsbereich. Nur die Befallsraten der vor Freiburg (Stat. 71) gefangenen Fische waren höher (Tab. 22). Sogar im Hamburger Hafen, in den die Tiere zum Laichen einwandern, waren im Februar 1989 62% der Stinte mit Nematoden befallen. Die Tiere aus den Nebenflüssen der Elbe wiesen ebenfalls einen hohen Befall mit *Pseudoterranova* auf (Tab. 22). Die Befallsrate der Tiere aus der Oste lag mit 86.6% noch deutlich über der aus der Elbmündung (81.9%). Stinte aus dem Westteil des Nord-Ostsee-Kanals zeigten zur Unterelbe vergleichbare Befallsraten und -intensitäten (Tab. 22). Im Gegensatz dazu waren Stinte aus dem Ostteil des Kanals, gefangen in der Weiche Groß-Nordsee nahe Rendsburg, nur zu 0.8% befallen.

Die Nematoden in der Muskulatur der Stinte aus der Unterelbe, den Nebenflüssen und dem Nord-Ostsee-Kanal waren zu 99.9% *Pseudoterranova* und zu 0.1% *Hysterothylacium*. *Anisakis* wurde nicht gefunden.

Bei den Tieren aus dem Wattenmeer und den Flußmündungen gab es große Unterschiede im Befall mit dem Mikrosporidier *Pleistophora ladogensis*. Der Befall war mit 25% in der Elbe am höchsten und mit 5% in der Süderauë südöstlich Arnrums am niedrigsten (Tab. 21). In der Unterelbe bis zum Hamburger Hafen, in den Nebenflüssen der Elbe und im Westteil des Nord-Ostsee-Kanals lag die Befallsrate zwischen 10.9% und 33.3%. In der Oste traten mit 30.9% die zweithöchsten Befallsraten auf. Die Tiere aus der Weiche Großnordsee im Nord-Ostsee-Kanal waren dagegen nur zu 3.9% befallen (Tab. 22).

3.2.1.2 Vergleich des Befalls von Leibeshöhle und Muskulatur

Im August 1989 wurden bei 1184 Stinten aus allen Gebieten zusätzlich zur Muskulatur auch die Leibeshöhle untersucht. Die Längen der untersuchten Tiere waren in allen Gebieten ähnlich. Die kleinsten Fische mit einer mittleren Länge von 17.2cm stammten aus der Elbmündung, die größten mit 18.5cm aus der Süderauë. Das mittlere Alter variierte von 2.3 Jahren in der Weser- bis zu 3.0 Jahren in der Elbmündung. In den Stinten wurden nur *Hysterothylacium* und *Pseudoterranova* gefunden. In der Leibeshöhle war der Anteil von *Hysterothylacium* mit 76.6% deutlich höher als der von *Pseudoterranova* mit 21.5%. 1.9% der Nematodenlarven aus der Leibeshöhle waren so beschädigt, daß sie nicht mehr identifiziert werden konnten. Im Filet wurden 99.6% der Nematoden als *Pseudoterranova* und nur 0.4% als *Hysterothylacium* bestimmt. *Anisakis* wurde weder in der Leibeshöhle noch in der Muskulatur gefunden.

Aus der Süderauë (Tab. 23) stammten 135 Stinte mit einer mittleren Länge von 18.5cm und einem mittleren Alter von 2.6 Jahren. Die Befallsraten der Leibeshöhle und Muskulatur waren in diesem Gebiet am niedrigsten. Sie betragen 24.4% in der Leibeshöhle und 19.3% in der Muskulatur. *Pseudoterranova* stellte hier mit einem Anteil von 40% an den Nematoden der Leibeshöhle den höchsten Wert von allen Gebieten. Das Verhältnis von

Hysterothylacium zu *Pseudoterranova* war 1.4:1. Die Intensität lag in Leibeshöhle und Muskulatur bei je 1.5 Nematoden/Fisch.

Die 224 Stinte aus dem Heverstrom (Tab. 23) waren im Mittel 17.8cm lang und 2.6 Jahre alt. Sie waren stärker befallen als die Tiere aus der Süderaue. Auch hier lagen Befallsrate und -intensität der Leibeshöhle über der der Muskulatur. Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* in der Leibeshöhle betrug 4:1.

Die Längen- und Alterszusammensetzung der Proben aus der Eidermündung (Tab. 23) entsprach der aus dem Heverstrom. Der Anteil von 9.2% *Pseudoterranova* in der Leibeshöhle der 220 Stinte war der niedrigste in allen Gebieten. Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* betrug in diesem Gebiet 10:1. Befallsrate und -intensität lagen über den Werten von Süderaue und Heverstrom.

Im Süderpiep vor der Meldorfer Bucht wurden 200 Stinte (Tab. 23) mit einer Länge von 17.6cm und einem Alter von 2.7 Jahren gefangen. Die Befallsrate in der Leibeshöhle war niedriger als in der Eidermündung, die der Muskulatur dagegen höher. Die Intensität war sowohl in der Leibeshöhle als auch in der Muskulatur niedriger als in der Eidermündung. Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* betrug 3.4:1. In den Fischen aus dem Süderpiep wurden 0.7% der in die Muskulatur eingedrungenen Nematoden als *Hysterothylacium* identifiziert.

Aus der Elbmündung (Tab. 23) stammten die 150 am stärksten befallenen Stinte. Sie waren im Mittel 17.2cm lang und 3.0 Jahre alt. Die Befallsrate der Leibeshöhle lag bei 67.3%, die der Muskulatur sogar bei 80%. Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* in der Leibeshöhle betrug 2.5:1. Die Befallsintensität der Muskulatur war mit 3.7 Nematodenlarven/Fisch mehr als doppelt so hoch wie in den anderen Gebieten. 0.5% der Nematoden in der Muskulatur waren *Hysterothylacium*.

Die Befallsrate der 152 Stinte (17.3cm, 2.3 Jahre) aus der Wesermündung (Tab. 23) lag deutlich unter jener der Elbe. Die Befallsintensität entsprach in etwa den Werten aus der Eidermündung. Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* in der Leibeshöhle betrug 1.9:1. 0.7% der Nematoden in der Muskulatur gehörten zu *Hysterothylacium*.

103 Stinte mit einer Länge von 17.8cm und einem Alter von 2.5 Jahren wurden in der Emsmündung gefangen (Tab. 23). In der Leibeshöhle kamen *Hysterothylacium* und *Pseudoterranova* im Verhältnis 5.7:1 vor. Der Befall der Muskulatur war zwar niedriger als in der Elbmündung, aber höher als in allen anderen Gebieten. Auch bei Stinten aus diesem Gebiet wurde *Hysterothylacium* in der Muskulatur gefunden. Sein Anteil betrug 0.6%.

Tab. 23: Verteilung der Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur bei Stinten aus dem Wattenmeer.

	<i>Pseu.</i>	<i>Hyst.</i>	unid.	Summe	<i>Pseu.</i>	<i>Hyst.</i>	unid.	Summe
Süderau (n=135)	Leibeshöhle				Muskulatur			
Anzahl Nematoden	20	27	3	50	40	0	0	40
rel. Anteile (%)	40.0	54.0	6.0	100	100	0	0	100
Befallsrate (%)	11.9	16.3	2.2	24.4	19.3	0	0	19.3
Befallsintensität	1.3	1.2	1.0	1.5	1.5	0	0	1.5
maximaler Befall	3	4	1	5	7	0	0	7
Heverstrom (n=224)								
Anzahl Nematoden	27	116	1	144	72	0	0	72
rel. Anteile (%)	18.8	80.6	0.7	100	100	0	0	100
Befallsrate (%)	11.2	31.4	0.5	36.2	22.4	0	0	22.4
Befallsintensität	1.1	1.7	1.0	1.8	1.4	0	0	1.4
maximaler Befall	2	7	1	9	4	0	0	4
Eidermündung (n=220)								
Anzahl Nematoden	25	238	9	272	164	0	0	164
rel. Anteile (%)	9.2	87.5	3.3	100	100	0	0	100
Befallsrate (%)	10.0	53.6	4.1	59.1	42.3	0	0	42.3
Befallsintensität	1.1	2.0	1.0	2.1	1.8	0	0	1.8
maximaler Befall	3	8	1	10	8	0	0	8
Süderpiep (n=200)								
Anzahl Nematoden	33	112	0	145	146	1	0	147
rel. Anteile (%)	22.8	77.2	0	100	99.3	0.7	0	100
Befallsrate (%)	14.0	35.0	0	55.0	44.5	0.5	0	45.0
Befallsintensität	1.2	1.6	0	1.3	1.6	1.0	0	1.6
maximaler Befall	2	6	0	8	7	1	0	7
Elbmündung (n=150)								
Anzahl Nematoden	70	175	3	248	443	2	0	445
rel. Anteile (%)	28.2	70.6	1.2	100	99.6	0.4	0	100
Befallsrate (%)	32.7	54.0	2.0	67.3	79.3	1.3	0	80.0
Befallsintensität	1.4	2.2	1.0	2.5	3.7	1.0	0	3.7
maximaler Befall	4	8	1	10	13	1	0	13
Wesermündung (n=152)								
Anzahl Nematoden	44	83	4	131	144	1	0	145
rel. Anteile (%)	33.6	63.4	3.1	100	99.3	0.7	0	100
Befallsrate (%)	18.4	31.6	2.6	44.1	55.3	0.7	0	55.3
Befallsintensität	1.6	1.7	1.0	2.0	1.7	1.0	0	1.7
maximaler Befall	5	5	1	8	5	1	0	5
Emsmündung (n=103)								
Anzahl Nematoden	14	80	1	95	161	1	0	162
rel. Anteile (%)	14.7	84.2	1.1	100	99.4	0.6	0	100
Befallsrate (%)	13.6	45.6	1.0	53.4	70.9	1.0	0	70.9
Befallsintensität	1.0	1.7	1.0	1.7	2.2	1.0	0	2.2
maximaler Befall	1	7	1	7	14	1	0	14

3.2.1.3 Artenverteilung der Nematoden in der Leibeshöhle

Die Darstellung des relativen Anteils von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* ergibt für die verschiedenen Gebiete uneinheitliche Bilder (Abb. 16). In dem Weser- (F) und Emsmündungsgebiet (G) ist zu erkennen, daß mit zunehmender Fischlänge der Anteil von *Pseudoterranova* steigt. Für die anderen Gebiete lassen sich diesbezüglich keine Aussagen treffen. *Hysterothylacium* dominiert in allen Gebieten.

3.2.1.4 Nematodenbefall in Abhängigkeit von der Fischlänge

Die Befallsrate der Stintmuskulatur stieg in der Süderaue (A), im Heverstrom (B), der Eider- (C) und der Wesermündung (F) mit zunehmender Fischlänge an (Abb. 17). Nur in der Ems (G), aus der die geringste Anzahl untersuchter Fische stammte, fielen die Werte ab. In der Elbmündung (E) scheint die höchste Rate bereits bei einer Länge von 18cm erreicht zu sein. Der Anteil befallener Stinte war in der Süderaue am geringsten und in der Elbmündung am höchsten.

Auch die mittlere Befallsintensität (Abb. 18) stieg in allen Teilgebieten mit Ausnahme des Heverstroms mit zunehmender Länge an. Für die Eider ($I = 0.151 + 0.101 \cdot \text{Länge}$; $r = 0.98$) und die Elbe ($I = -2.04 + 0.36 \cdot \text{Länge}$; $r = 0.99$) lassen sich lineare Regressionen anpassen. Durch Berechnung des Schnittpunktes der Regressionsgeraden mit der x-Achse (= Länge) sollte die Länge zum Zeitpunkt des vermutlichen Erstbefalls geschätzt werden. Doch nur bei der Elbe ergibt sich ein Wert von 5.7cm zum Zeitpunkt des Erstbefalls. Dieses Ergebnis wird durch Beobachtungswerte von KLATT (1985) bestätigt.

3.2.1.5 Nematodenbefall in Abhängigkeit vom Alter

Der Befall der Muskulatur stieg mit zunehmendem Alter in allen Gebieten stark an (Abb. 19). In der Elbmündung (E) wurde im Alter von 4 Jahren eine Befallsrate von 100% erreicht. Lineare Regressionen ließen sich am besten an die Befallsraten aus den Wattengebieten der Eider (C) ($B = -7.78 + 24.68 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.99$), des Süderpieps (D) ($B = -10.0 + 24.28 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.99$) und der Weser (F) ($B = 17.27 + 18.3 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.96$) anpassen. Der vermutete Erstbefall erfolgt demnach in der Eidermündung bei einem Alter von 0.3 Jahren und im Süderpiep im Alter von 0.4 Jahren. Durch die Regressionen für die Befallsraten in der Weser, der Süderaue (A) ($B = e^{(2.061 + 0.588 \cdot \text{Alter})}$; $r = 0.94$) und dem Heverstrom (B) ($B = e^{(2.649 + 0.4 \cdot \text{Alter})}$; $r = 0.93$) ließen sich keine Schätzwerte für den Erstbefall finden. Die Steigung der Kurven ist zu flach.

Auch die Befallsintensität (Abb. 20) nahm mit steigendem Alter der Stinte in allen Gebieten zu. Obwohl sich lineare Regressionen für die Süderaue ($I = 0.84 + 0.32 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.98$), den Heverstrom ($I = 0.799 + 0.286 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.98$), die Eidermündung ($I = 0.426 + 0.624 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.99$) und den Süderpiep ($I = 0.354 + 0.624 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.95$) anpassen ließen, war es nur bei der Elbmündung ($I = -1.115 + 2.03 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.98$) möglich, den Erstbefall zu schätzen. Er erfolgte nach dieser Gleichung bei einem Alter von etwa 0.5 Jahren.

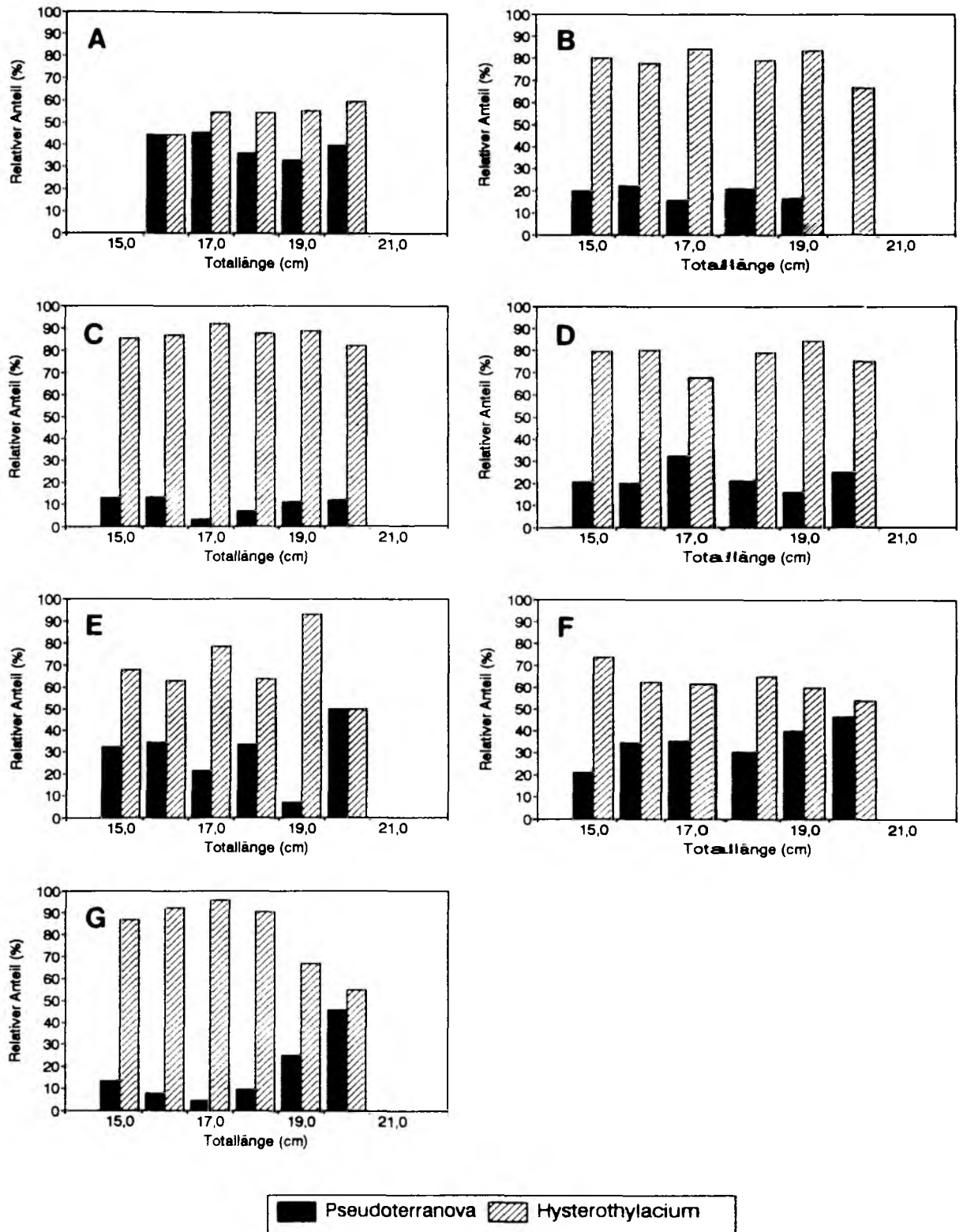


Abb. 16: Relative Zusammensetzung der Nematodenfauna (*P. decipiens* und *H. aduncum*) in der Leibeshöhle von Stinten in den verschiedenen Untersuchungsgebieten; nicht-identifizierte Individuen sind nicht dargestellt:
 A: Süderaue; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung.

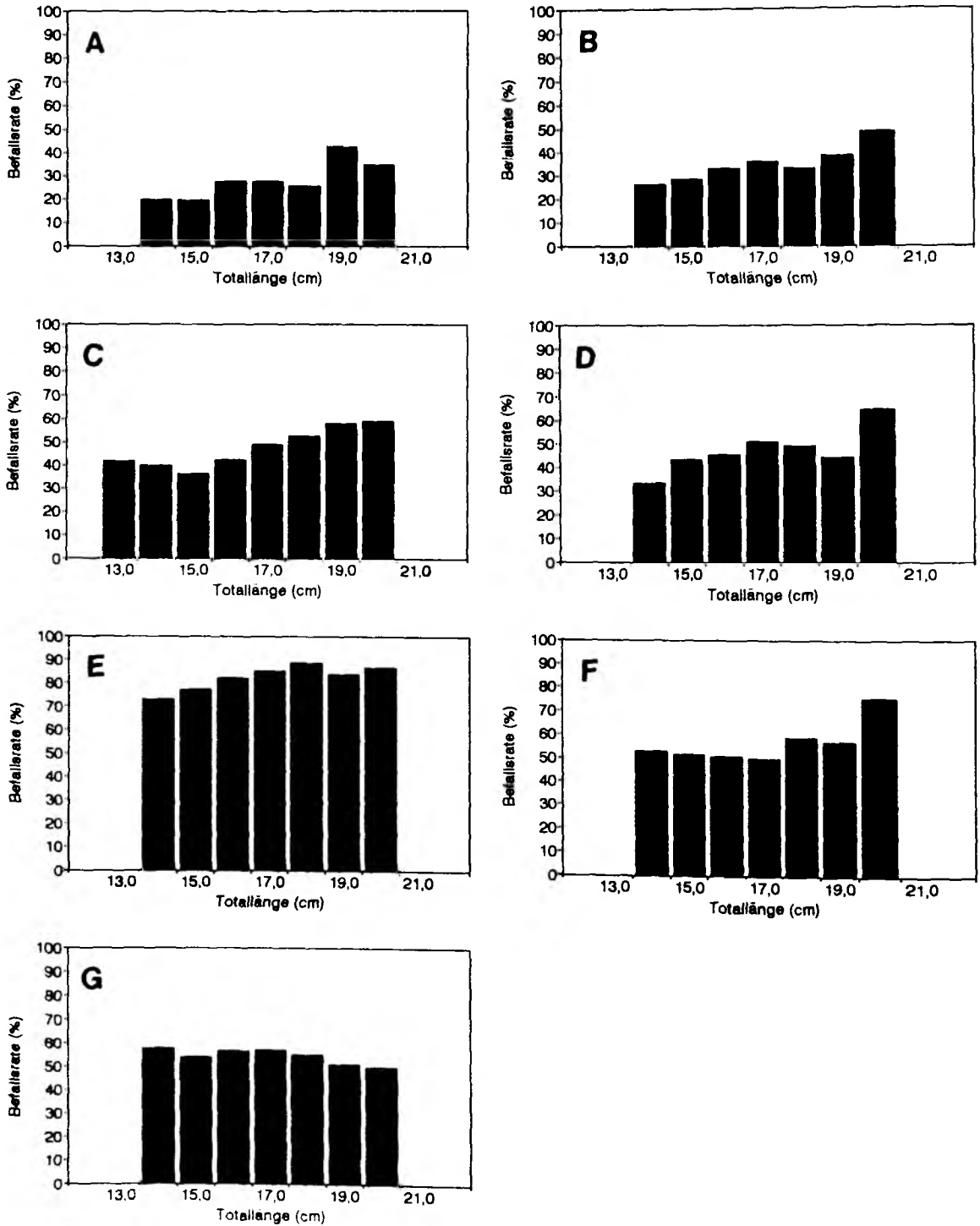


Abb. 17: Befallsraten (%) der Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit von der Länge der Stinte in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A: Süderaue; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung.

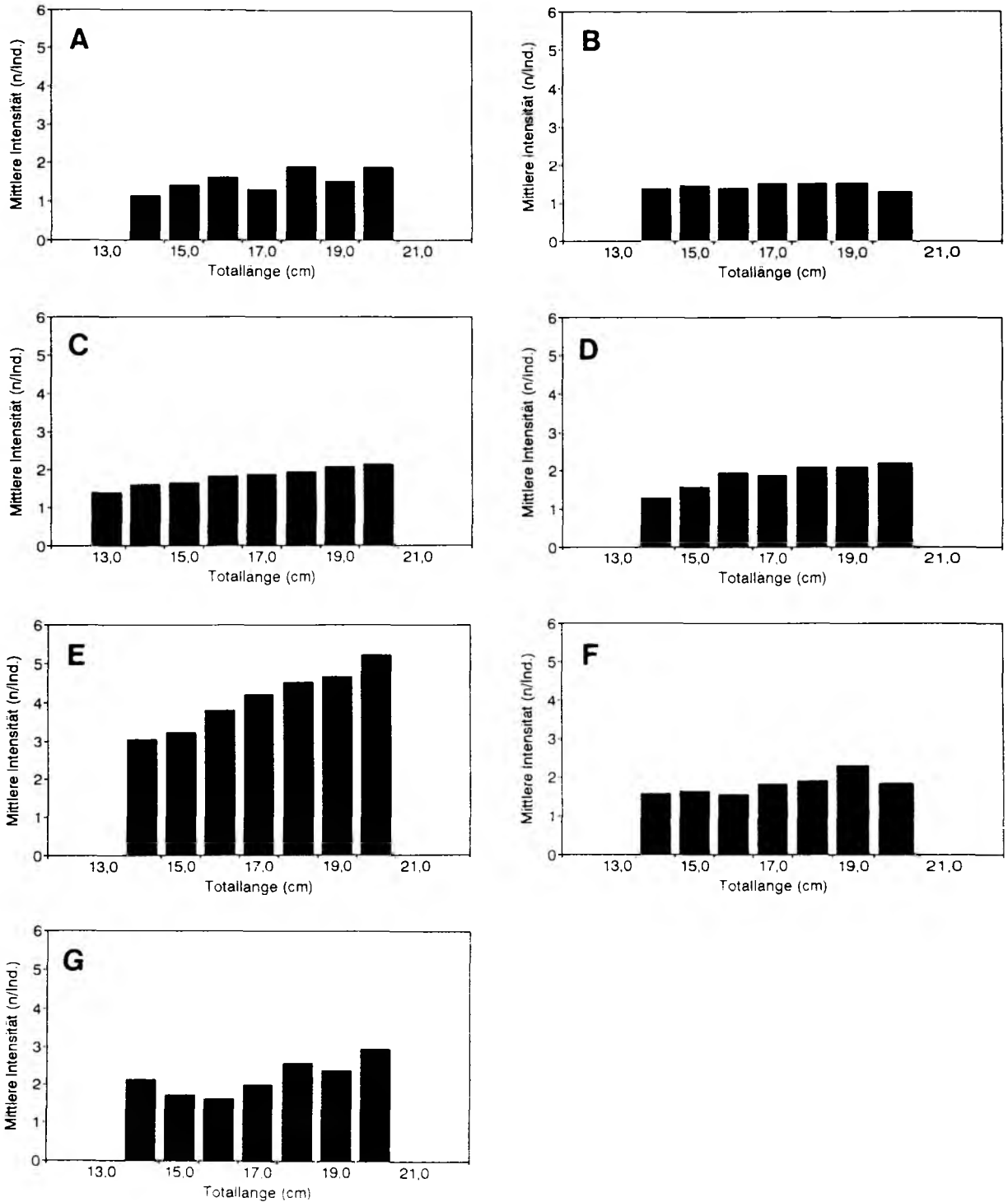


Abb. 18: Mittlere Befallsintensitäten von Nematodenlarven in der Muskulatur in Abhängigkeit von der Länge der Stinte in den verschiedenen Untersuchungsgebieten: A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung.

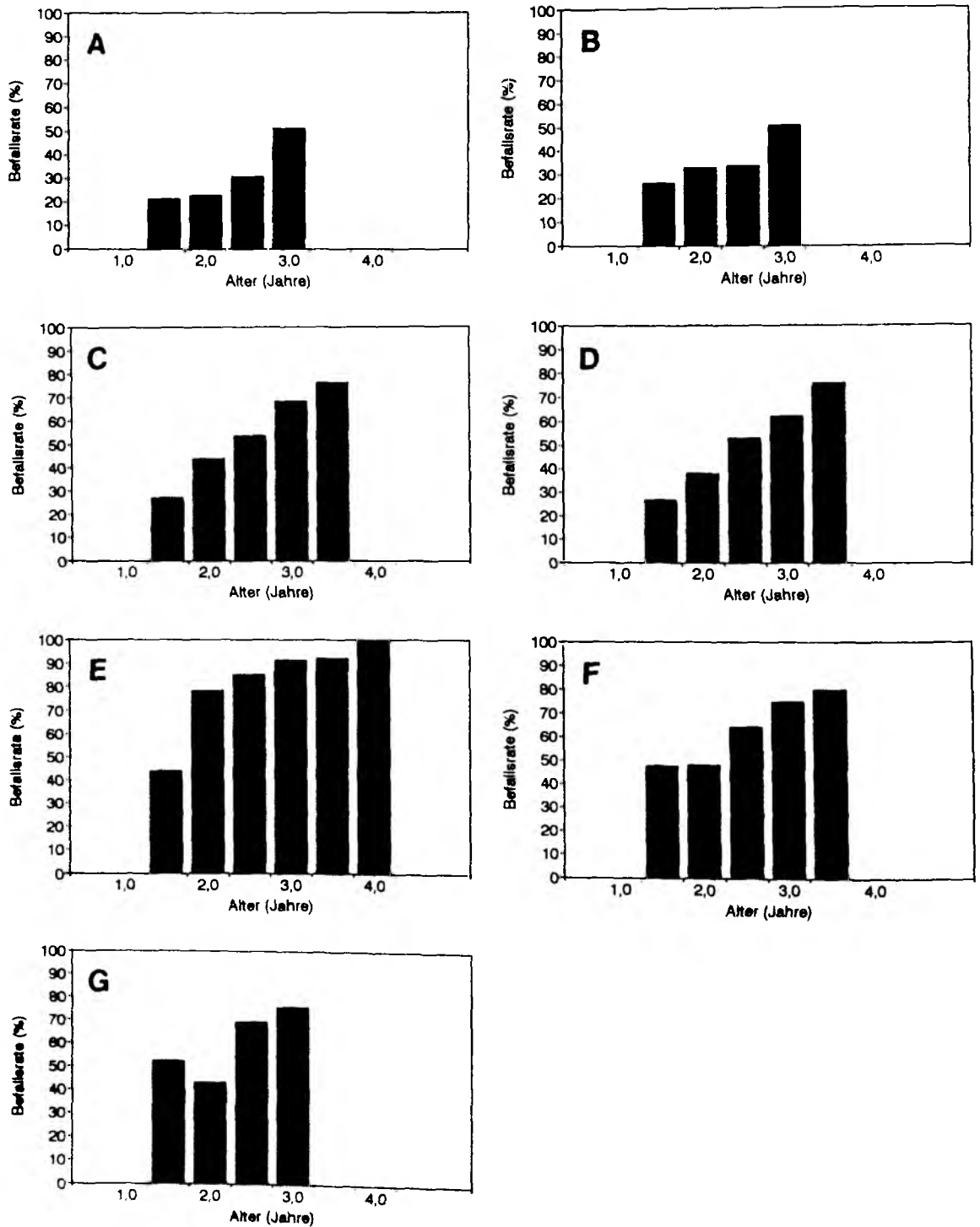


Abb. 19: Befallsraten (%) der Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit vom Alter der Stinte in den verschiedenen Untersuchungsgebieten: A: Süderaue; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung.

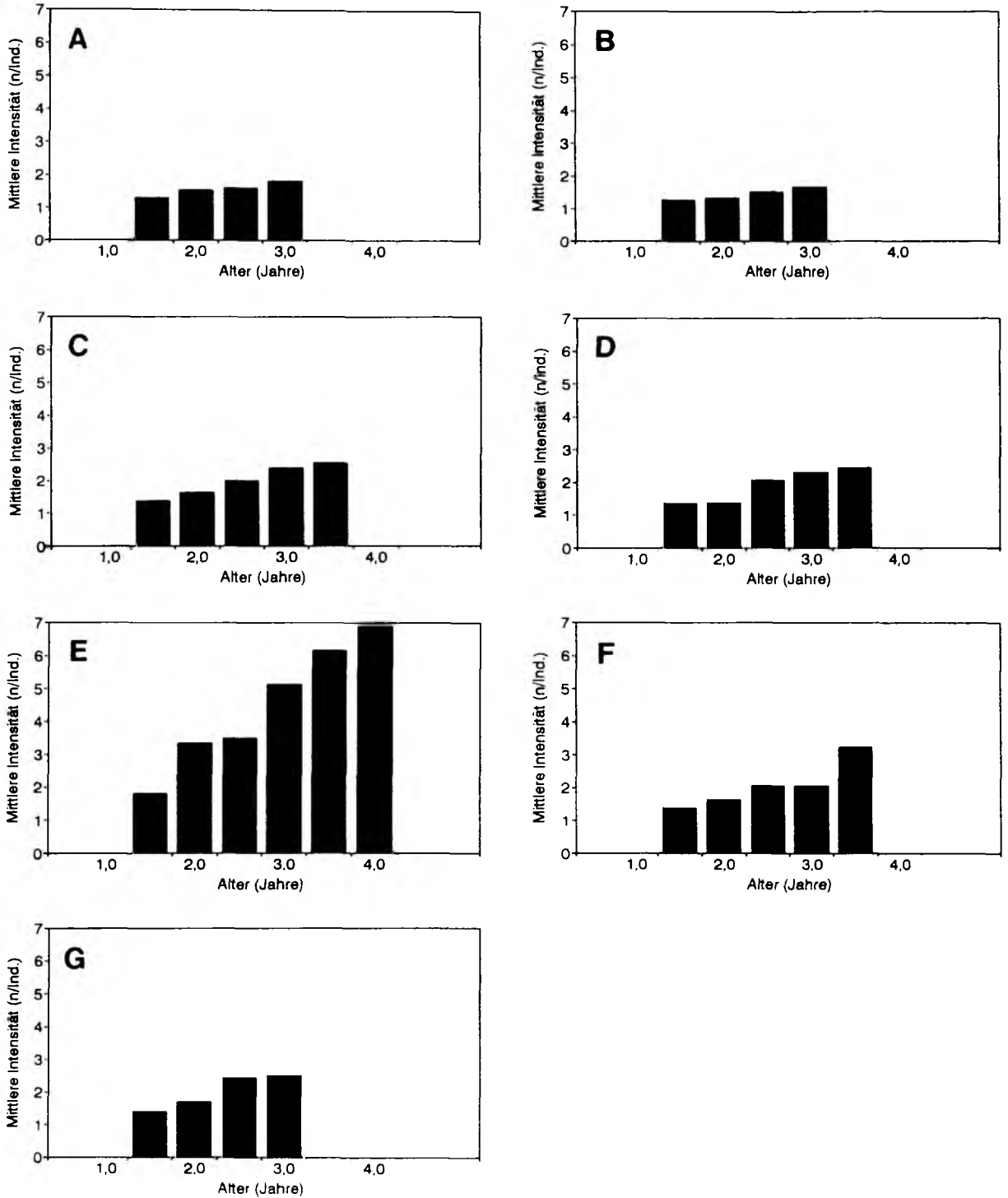


Abb. 20: Mittlere Befallsintensitäten von Nematodenlarven in der Muskulatur in Abhängigkeit vom Alter der Stinte in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung;
F: Wesermündung; G: Emsmündung.

3.2.1.6 Befall mit *Pleistophora ladogensis* (Microsporidia) in Abhängigkeit von Länge und Alter

Die Befallsraten bei den Stinten in der Eidermündung (C), dem Süderpiep (D) und der Wesermündung (F) nahmen mit zunehmender Länge ab (Abb. 21). In der Süderau (A) und dem Heverstrom (B) schien der Wert relativ konstant zu sein. In der Emsmündung (G) nahm der Befall bei den 20cm langen Stinten wieder zu. Den stärksten Befall zeigten die Tiere aus der Elbmündung (E), wo das Befallsmaximum von 28.4% bei 16cm erreicht war. Nach einem deutlichen Abfall bis zu einer Länge von 19cm stieg der Anteil befallener Tiere wieder an. Neun 21cm große Fische waren zu 44.4% mit den Mikrosporidiern befallen.

Die Befallsrate stieg mit zunehmendem Alter in der Süderau, dem Heverstrom, der Eider- und der Elbmündung an (Abb. 22). In den übrigen Gebieten fiel der Wert bei den ältesten Stinten entweder wieder ab (Süderpiep, Weser), oder es war keine Tendenz erkennbar (Ems).

3.2.1.7 Regionaler Vergleich der Häufigkeitsverteilungen der Abundanzen von *Pseudoterranova decipiens*

Die Verteilungen (Abb. 23) wurden auf Anpassung (H_0) an negative Binomial-, geometrische, Poisson- und lognormal-Verteilung mit Hilfe des X^2 -Anpassungstests geprüft. In den Wattenmeergebieten der Süderau (A), des Heverstroms (B), des Süderpieps (D) und der Emsmündung (G) erfolgte nur bei Anpassungen an geometrische Verteilungen keine Ablehnung der Anpassungshypothese ((A): $X^2 = 4.69$, 3 FG; (B): $X^2 = 1.76$, 3 FG; (D): $X^2 = 12.21$, 6 FG; (G): $X^2 = 7.08$, 6 FG). Die geometrische Verteilung ist ein Sonderfall der negativen Binomialverteilung und kann als analog zur stetigen Exponentialverteilung angesehen werden (MOOD et al. 1974). Die Verteilung aus der Elbe (E) entsprach in ihrer Form mehr einer Polya-Aeppli-Verteilung (ELLIOTT 1977). Die Verteilungsformen aus den Gebieten der Eider- (C) und Wesermündung (F) konnten an keine der oben genannten Verteilungen angepaßt werden.

Da M und k der negativen Binomialverteilung zur Beschreibung der Aggregation der Parasiten in der Wirtspopulation (SCOTT 1987) nicht berechnet werden konnten, wurde nur der Dispersionskoeffizient CD (SOKAL & ROHLF 1981) ermittelt (Tab. 24). Werte über 1 bedeuten, daß die Nematoden in den Fischen "geklumpt" ("contagious") verteilt sind. Je höher der CD -Wert ist, desto höhere Befallsintensitäten kommen vor. In der Elbe (Tab. 24) war der Wert mit 3.23 am höchsten, entsprechend den hohen Intensitäten in diesem Gebiet.

Tab. 24: Mittelwerte, Standardabweichungen und Dispersionsmaße der *Pseudoterranova*-Abundanzen in der Muskulatur von Stinten.

Gebiet	Mittelwert	Standardabweichung	Dispersionsmaß (CD)
Süderau	0.447	0.961	2.067
Heverstrom	0.480	0.815	1.384
Eidermündung	0.851	1.302	1.991
Süderpiep	0.896	1.348	2.028
Elbmündung	3.180	3.207	3.234
Wesermündung	0.946	1.228	1.594
Emsmündung	1.128	1.623	2.333

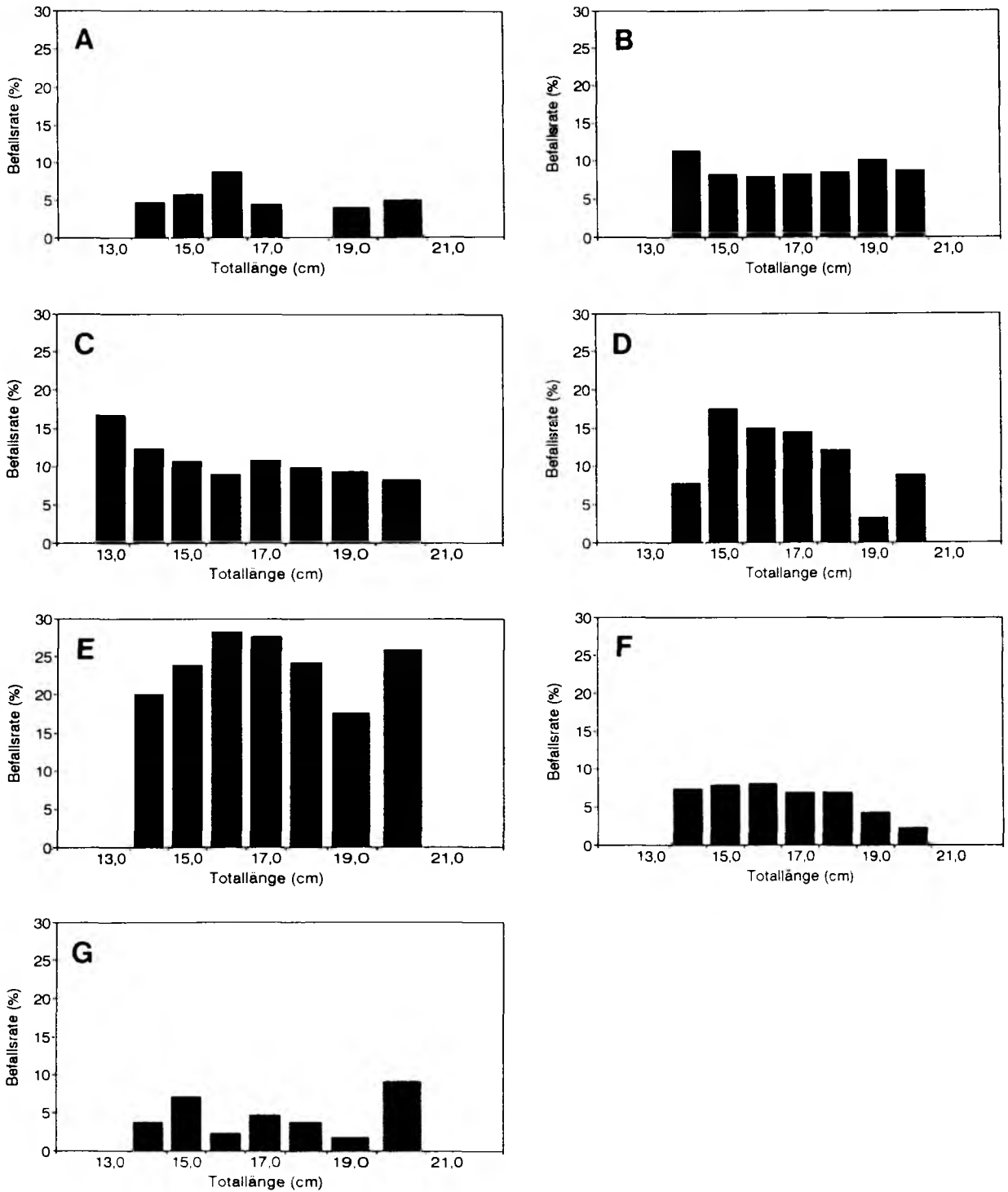


Abb. 21: Befallsraten (%) der Muskulatur mit *Pleistophora ladogensis* in Abhängigkeit von der Länge der Stinte in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung;
F: Wesermündung; G: Emsmündung.

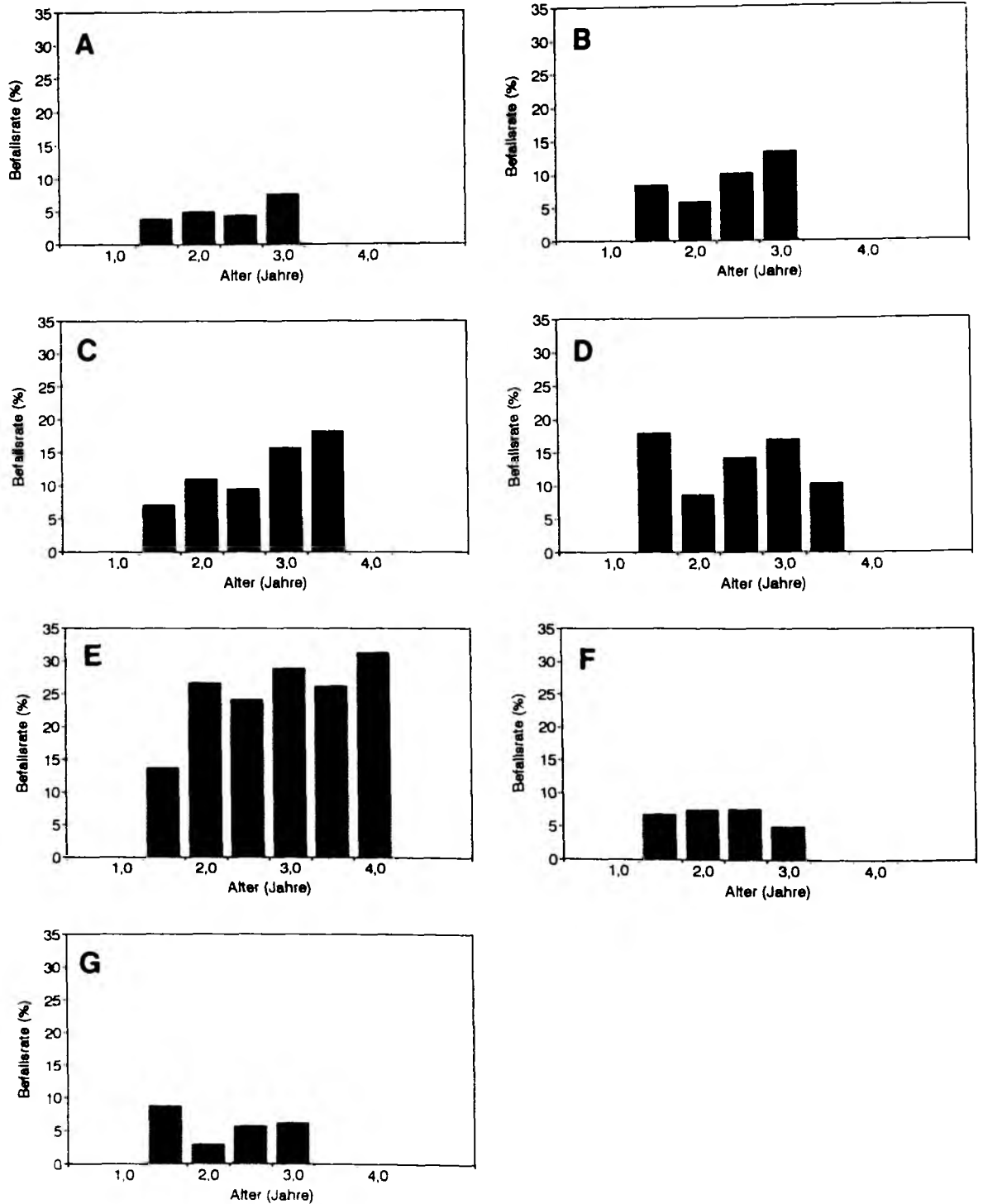


Abb. 22: Befallsraten (%) der Muskulatur mit *Pleistophora ladogensis* in Abhängigkeit vom Alter der Stinte in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung.

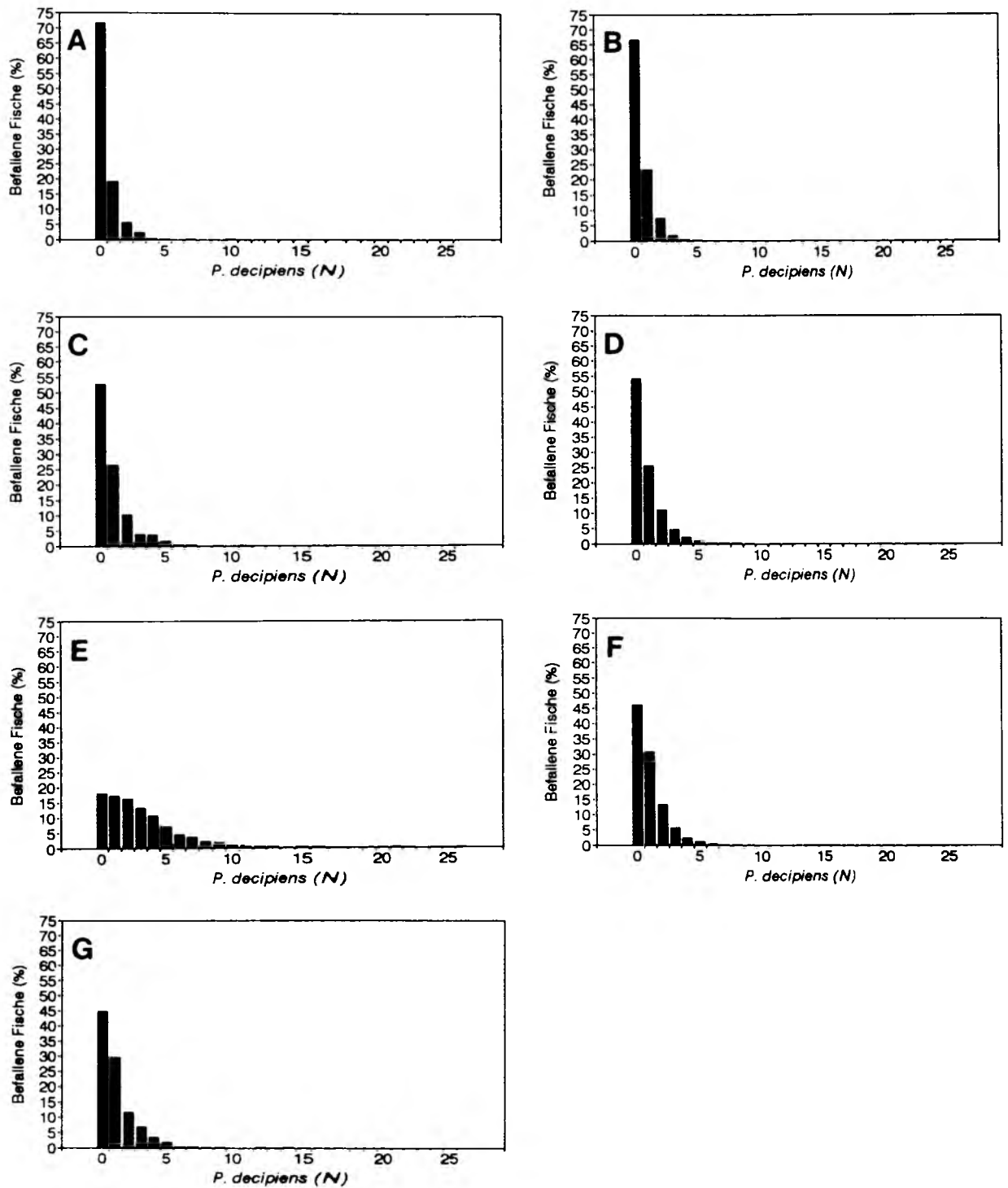


Abb. 23: Relative Häufigkeiten der mit *Pseudoterranova decipiens* in der Muskulatur befallenen Stinte in den verschiedenen Untersuchungsgebieten: A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung.

Es wurde außerdem geprüft, ob die Nematodenanreicherung in allen Teilgebieten nach demselben Muster erfolgte. Dazu diente der H-Test von KRUSKAL & WALLIS (SACHS 1974), der als Rangsummenvarianztest keine Annahme über eine bestimmte Verteilungsfunktion der Häufigkeiten macht. Die Stinte des Elbmündungsgebietes wurden von dieser Untersuchung ausgeschlossen, da die Form der Häufigkeitsverteilung der Nematoden von denen aller anderen Teilgebiete abwich (Abb. 23). Die Arbeitshypothese, daß die Verteilungen der anderen 6 Teilgebiete einer gemeinsamen Grundgesamtheit entstammen (H_0), bestätigte sich nach Durchführung des Tests ($H = 2.902 < X^2_{(5;0.05)}$).

3.2.1.8 Nematodenbefall im saisonalen und regionalen Vergleich

Beim Vergleich der Befallsraten (Abb. 24) zeigt sich für die Tiere aus der Eidermündung (C) ein Rückgang zwischen Juni 1988 (54%) und September 1990 (26%) um etwa die Hälfte. In den letzten 3 Monaten des Jahres 1990 stieg der Wert dann wieder auf 33-38% an. Dieser Rückgang läßt sich hinreichend genau durch eine lineare Regression beschreiben. Für die Eidermündung ($B = 54.009 - 0.709 \cdot \text{Monat}$; $r = -0.78$) berechnet sich danach für Januar 1989 (= 11. Monat der Probennahme) ein Wert von 46.2% (47.0%), für Februar 1990 (= 24. Monat der Probennahme) ein Wert von 37.0% (37.7%) und für Dezember 1990 (= 34. Monat der Probennahme) ein Wert von 29.9% (33.0%). Die tatsächlich beobachteten Werte sind zum Vergleich in Klammern angegeben.

Eine ähnliche Entwicklung ist auch in der Elbmündung (E) zu erkennen. Mit Ausnahme der Monate März und April lag die Befallsrate im Jahr 1988 zwischen 80 und 90%. Der höchste Befall (93%) war im Mai 1989 registriert worden, der niedrigste im August 1990 (62%). Auch für die Elbmündung ($B = 88.029 - 0.636 \cdot \text{Monat}$; $r = -0.72$) lieferte die Regression Schätzwerte von 81.0% (80.0%) für Januar 1989, 74.0% (75.0%) für Dezember 1989 und 66.4% (69.9%) für Dezember 1990. In den letzten Monaten des Jahres 1990 stieg auch in der Elbe der Befall wieder etwas an (64-71%), erreichte aber nicht mehr die hohen Werte von 1988. In den 3 Untersuchungsjahren lag die niedrigste Befallsrate aus der Elbe (61.9%) noch deutlich über der höchsten (54.1%) aus der Eider.

Die 95%-Vertrauensgrenzen der Korrelationskoeffizienten (SACHS 1974) bestätigen, daß echte formale Korrelationen zwischen der Befallsrate und dem Monat bestehen.

In den anderen Gebieten ist der in Eider- und Elbmündung beobachtete Rückgang nur teilweise zu erkennen (Abb. 24), was vor allem an der geringen Anzahl an Beobachtungen liegen dürfte. Ein Rückgang im Befall ist im Heverstrom (B) und im Süderpiep (D) zu sehen. In der Süderaue (A) und der Wesermündung (F) ist keine Tendenz festzustellen. In der Emsmündung (G) ist der Befall 1989 im Vergleich zu 1988 sogar gestiegen. In der Emsmündung, aus der allerdings nur 545 Stinte stammten, scheint es eine Jahresrhythmik im Befall zu geben, denn die Befallsrate steigt in beiden Untersuchungsjahren in vergleichbarer Weise vom März bis zum September an (Abb. 24 G).

Der Rückgang der Befallsintensität zwischen 1988 und 1990 ist besonders gut bei den Elbstinten zu beobachten (Abb. 25 E). Die maximale Befallsintensität war mit 5 Nematoden/Fisch im September 1988 festgestellt worden. Im Jahr 1990 wurde ein Wert von nur 2.4 *Pseudoterranova*-Larven/Fisch in der Muskulatur nicht mehr überschritten. Das Minimum war im November 1990 mit einer Befallsintensität von 1.9 Nematodenlarven/Fisch erreicht, das heißt, die Werte sind um mehr als die Hälfte zwischen 1988 und 1990 gesunken. In der Eidermündung (Abb. 25 C) ist der Rückgang nicht so stark. Während die

Werte im Jahr 1988 und Frühjahr 1989 zwischen 1.1 und 2.3 Nematoden/Fisch lagen, blieben sie im Jahr 1990 deutlich unter 1.8. Es waren keine saisonalen Schwankungen bei der Befallsintensität erkennbar.

An die Befallsintensitäten im Untersuchungszeitraum ließen sich für Eider ($I = 2.005 - 0.017 \cdot \text{Monat}$; $r = -0.52$) und Elbe ($I = 4.573 - 0.074 \cdot \text{Monat}$; $r = -0.81$) ebenfalls lineare Regressionen anpassen. Für die Eider ergeben sich Intensitäten von 1.8 (2.3) Nematoden/Fisch für Januar 1989, 1.6 (1.7) für Februar 1990 und 1.4 (1.5) für Dezember 1990. In der Elbe liegen die Werte bei 3.8 (3.6) für Januar 1989, 2.9 (3.0) für Dezember 1989 und bei 2.1 (2.1) für Dezember 1990. Die Werte in Klammern sind tatsächlich beobachtete Werte.

In den anderen Gebieten waren Tendenzen nicht deutlich sichtbar (Abb. 25). In der Süderau, dem Süderpiep und der Wesermündung schienen die Befallsintensitäten 1989 leicht zurückzugehen, in der Emsmündung stiegen sie dagegen zum Jahresende 1989 wieder an. Im Heverstrom war gar keine Tendenz erkennbar.

Eine weitere Möglichkeit zur Bestätigung langfristiger Tendenzen saisonaler Schwankungen im Befall bietet der beobachtete maximale Befall in den Gebieten von Eider (C) und Elbe (E) (Abb. 26). In Eider- und Elbmündung gibt es keine Jahresrhythmik des maximalen Befalls. Während in der Eider die höchsten Zahlen im August 1988 und Januar 1989 mit je 11 Nematoden auftraten, lagen die höchsten Werte in der Elbe zwischen August und Oktober 1988 mit 20-26 Nematodenlarven, im März 1989 (21 Nematoden), im Juli 1989 (25 Nematoden) und wieder im September 1989 (21 Nematoden). Ab 1990 wurden maximal 14 Nematoden in einem Fisch gefunden. In der Elbe ist der Rückgang weitaus deutlicher sichtbar als in der Eider. Gegen Ende des Jahres 1990 ist hier aber wieder eine eindeutig ansteigende Tendenz zu erkennen.

Auch an die Werte des maximalen Befalls im Jahresverlauf wurde eine lineare Regression für die Eidermündung ($\text{Max.} = 8.878 - 0.158 \cdot \text{Monat}$; $r = -0.66$) angepaßt. Die geschätzten Werte für den maximalen Befall betragen 7 (11) im Januar 1989, 5 (5) im Februar 1990 und 4 (3) für den Dezember 1990. Die Beobachtungswerte stehen in Klammern hinter den Schätzwerten.

In den anderen Untersuchungsgebieten variierte der maximale Befall ohne erkennbaren Trend (Abb. 26). Eine Jahresrhythmik ist, außer vielleicht in den Elb- und Emsmündungsgebieten (Abb. 26 E, G), nicht zu erkennen.

Die Mittelwerte der Intensitäten lassen sich im wesentlichen in 3 Gruppen unterteilen. Eine besteht aus den Werten von der Süderau, der Eidermündung und dem Süderpiep. Die zweite besteht aus Elbe- und Emsmündung und scheint durch einen Übergangswert in der Weser nicht völlig verschieden von den Mittelwerten der ersten Gruppe zu sein. Völlig unterschiedlich zu allen anderen Gebieten ist der Intensitätswert aus dem Heverstromgebiet.

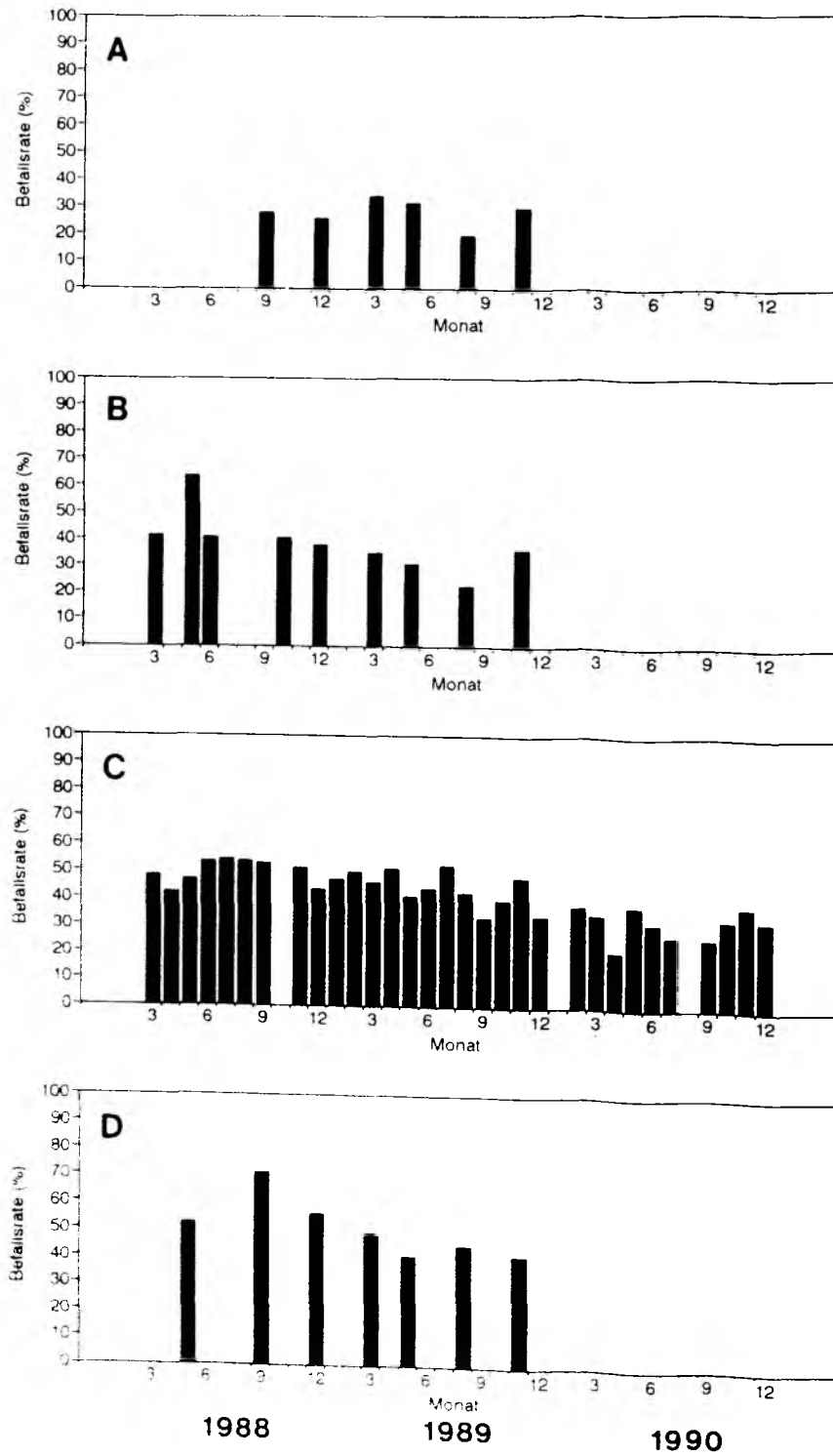


Abb. 24: Befallsraten (%) der Muskulatur mit Nematodenlarven im Jahresverlauf bei Stinten in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A. Süderaaue; B. Heverstrom; C. Eidermündung; D. Süderpiep;
(Fortsetzung auf folgender Seite)

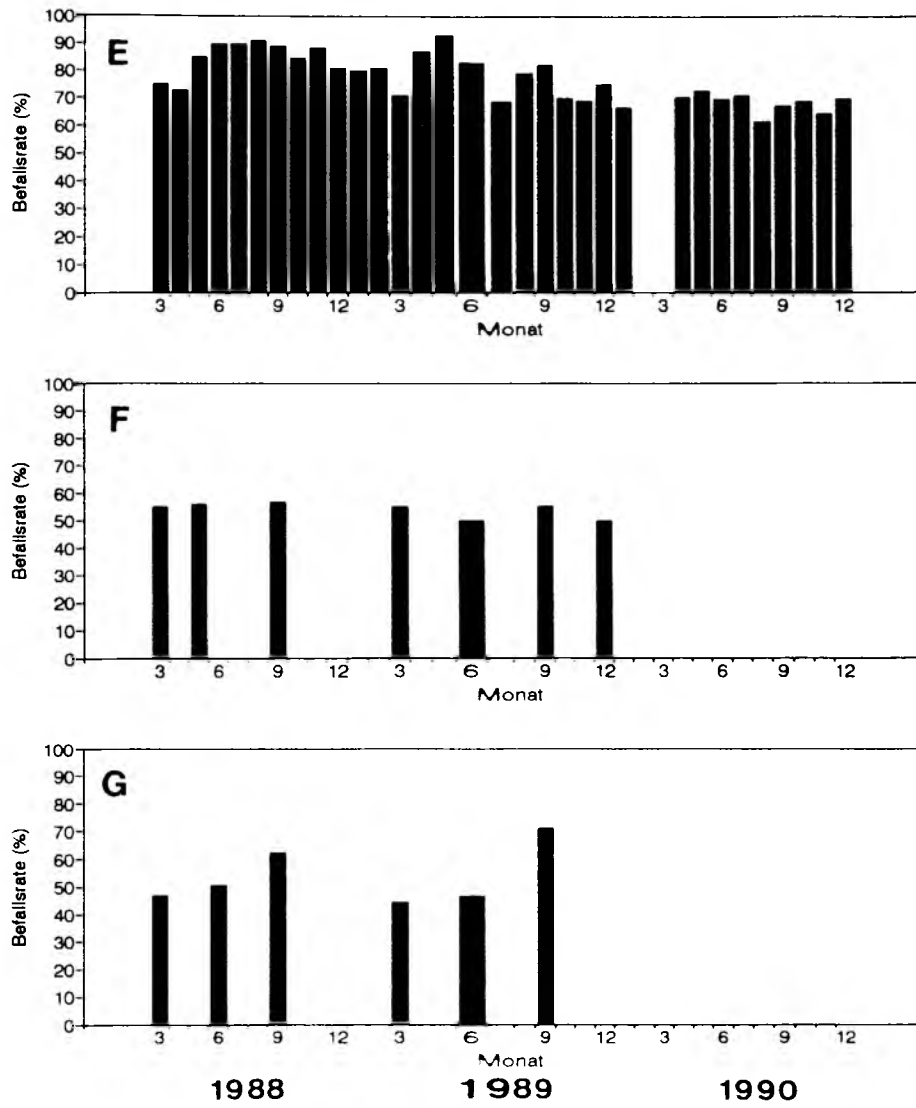


Abb. 24: (Forts.)

E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung.

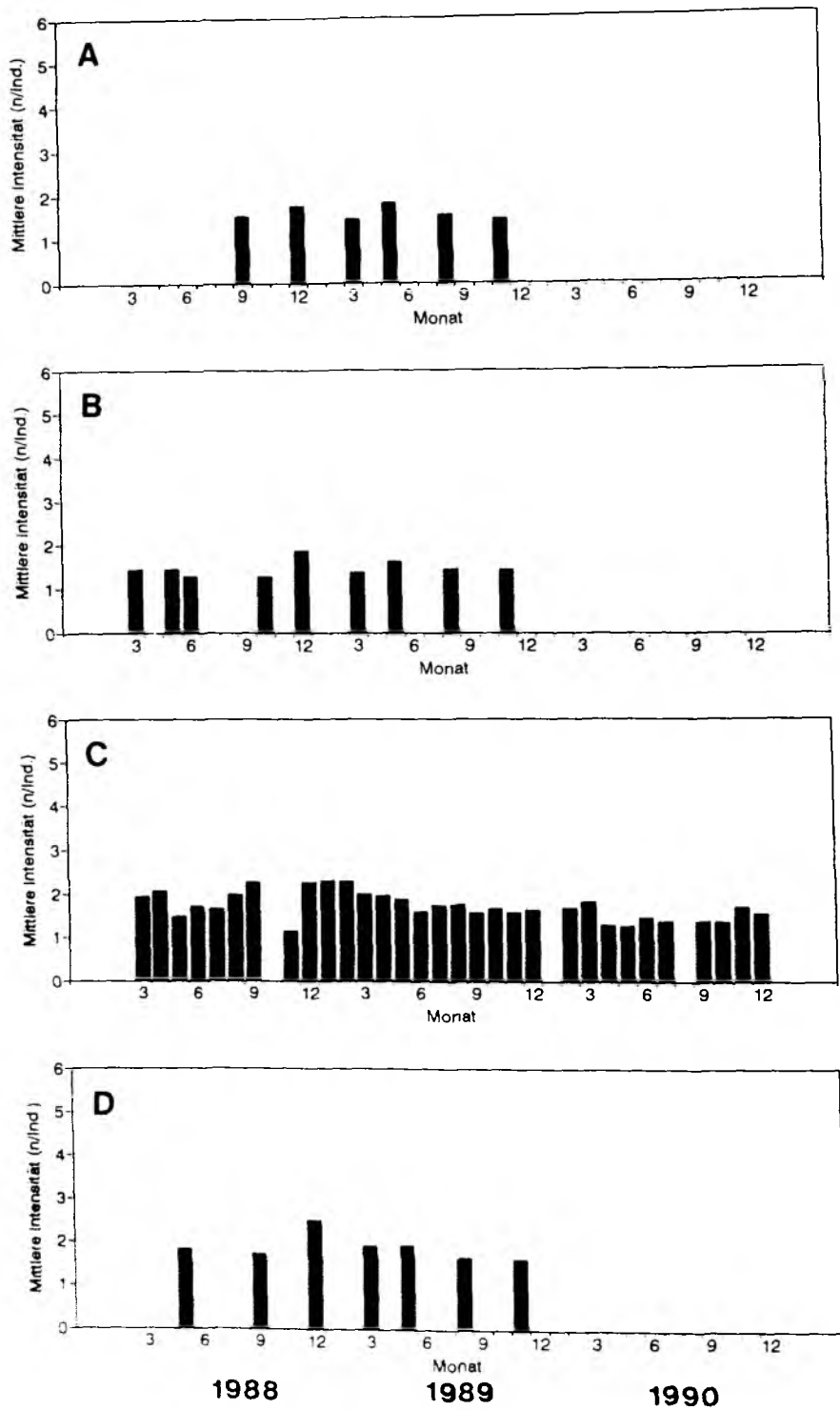


Abb. 25: Mittlere Befallsintensitäten der Muskulatur mit Nematodenlarven im Jahresverlauf bei Stinten in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep;
(Fortsetzung auf folgender Seite)

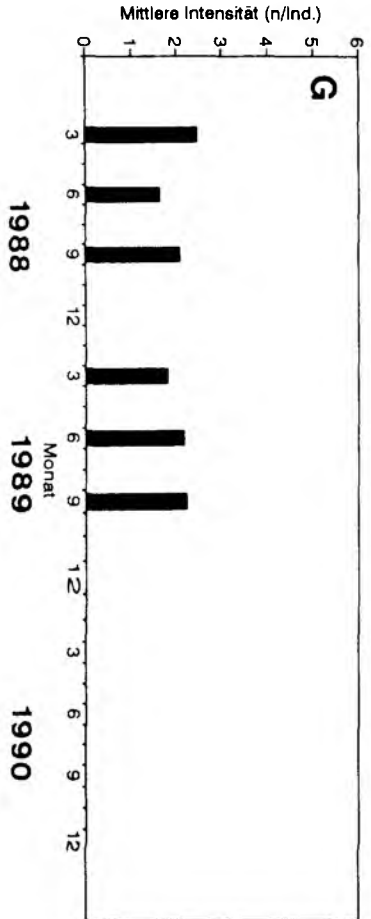
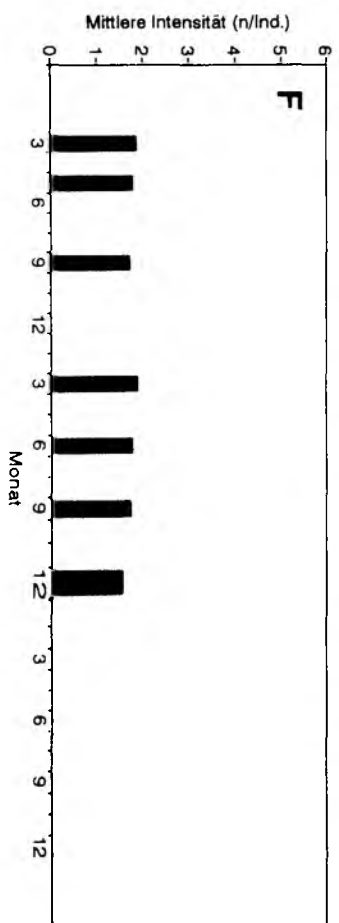
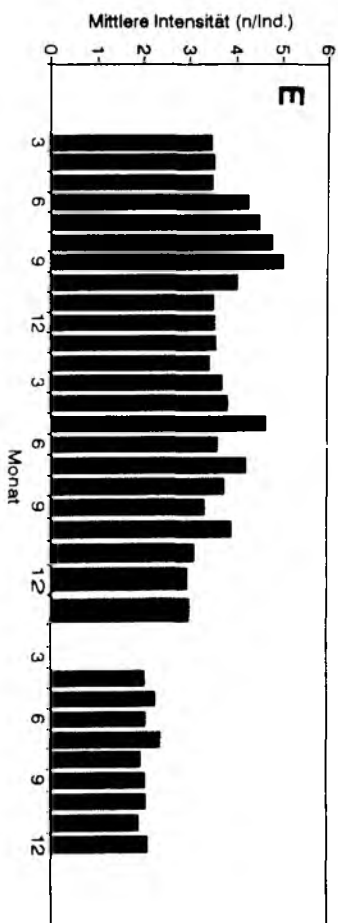


Abb. 25: (Forts.)

E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung.



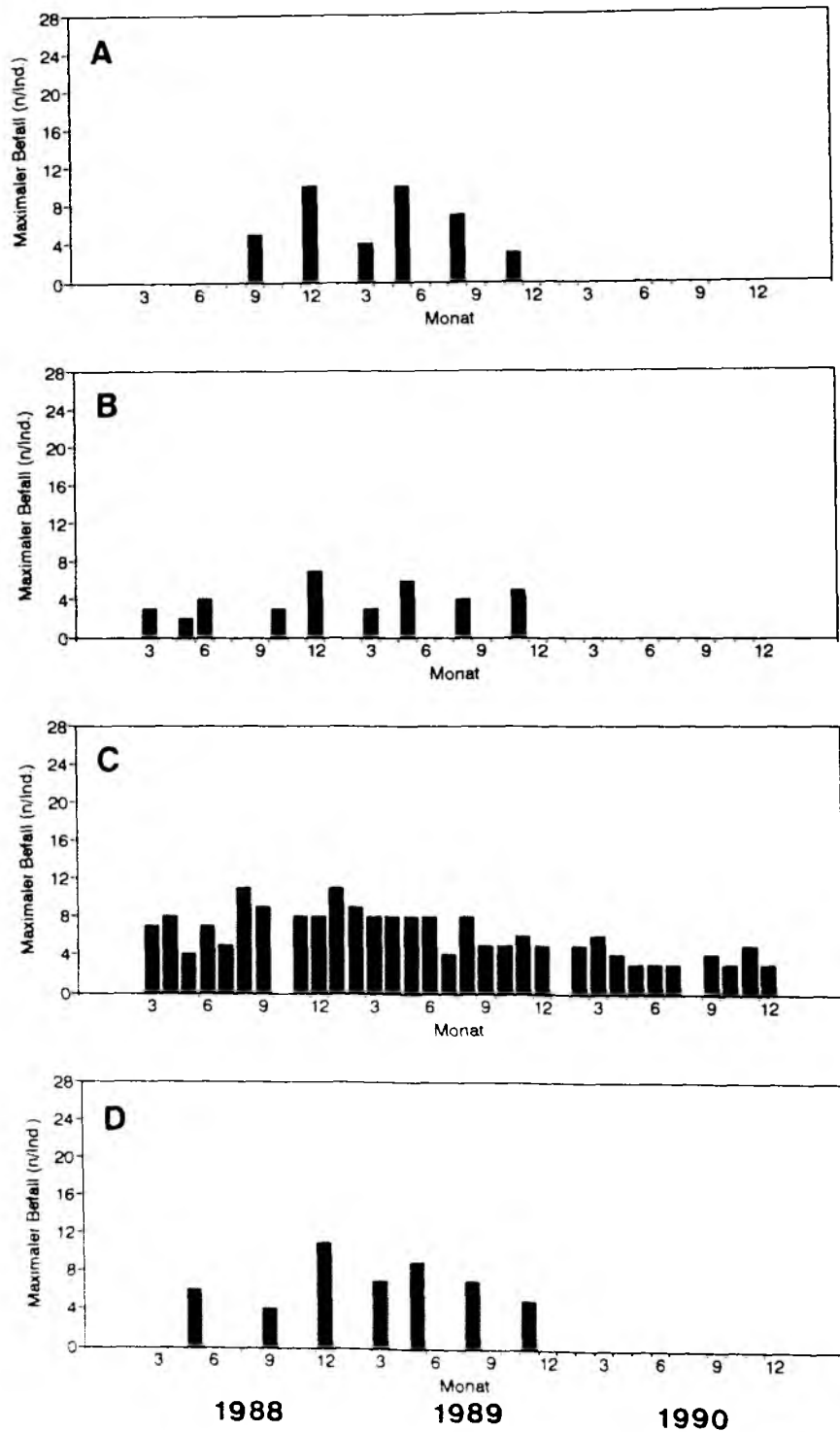


Abb. 26: Maximaler Befall der Muskulatur mit Nematodenlarven im Jahresverlauf bei Stinten in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep;
(Fortsetzung auf folgender Seite)

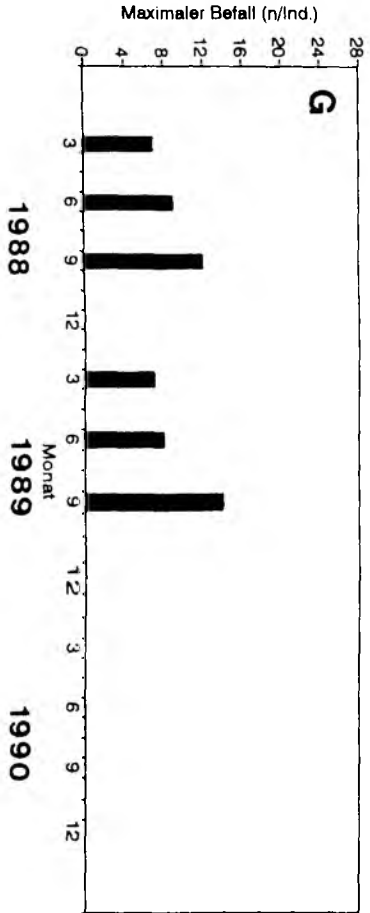
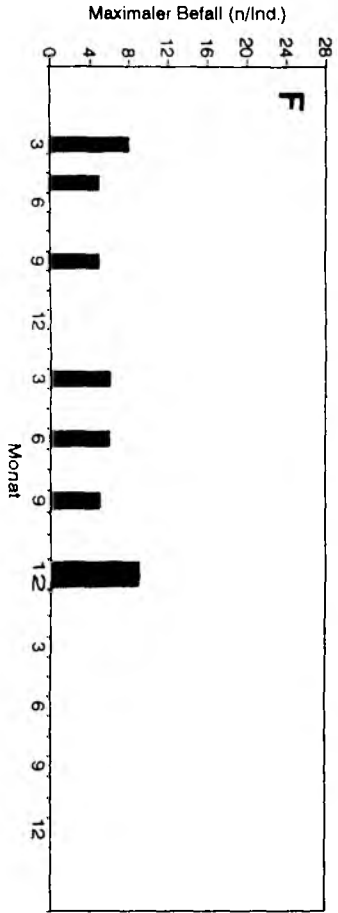
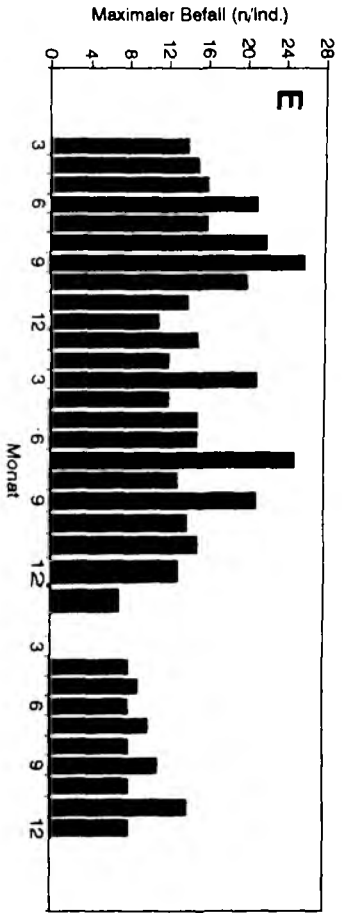


Abb. 26: (Forts.)
 E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung.



3.2.1.9 Befall mit *Pleistophora ladogensis* im saisonalen und regionalen Vergleich

Beim Befall der Stinte mit *Pleistophora ladogensis* fallen beim regionalen Vergleich die Sonderstellungen der Elbe (E) mit besonders hohen und die der Ems (G) mit besonders niedrigen Befallsraten auf (Abb. 27). Der Befall scheint nur geringen saisonalen Schwankungen unterworfen zu sein. 1990 wurde das absolute Befallsmaximum von 54% im Oktober erreicht. Seit Anfang 1989 war ein in der Elbe und Eider (C) deutlicher Anstieg der Befallsraten zu verzeichnen. Weil die Datenmengen aus den anderen Gebieten zu gering waren, läßt sich, außer vielleicht im Heverstrom (B) und Süderpiep (D) keine Zunahme der Befallsraten erkennen.

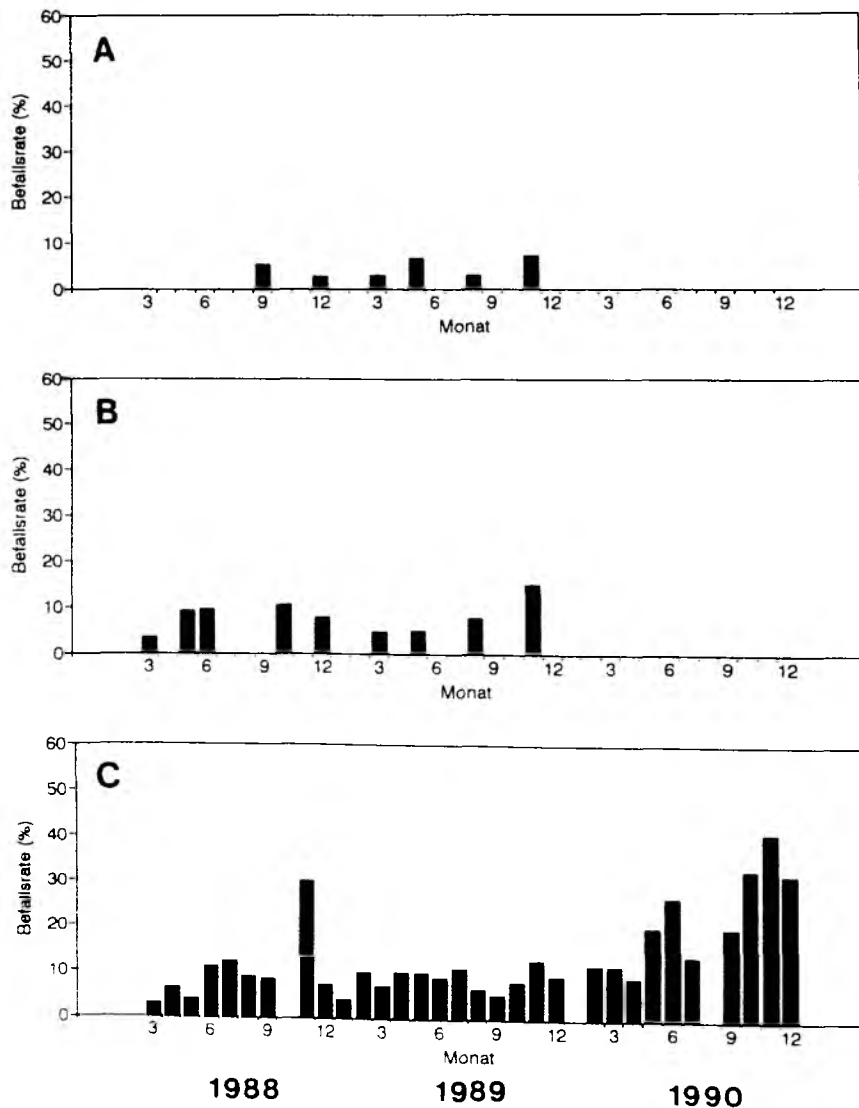


Abb. 27: Befallsraten (%) der Muskulatur mit *Pleistophora ladogensis* im Jahresverlauf bei Stinten in den verschiedenen Untersuchungsgebieten: A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; (Fortsetzung auf folgender Seite)

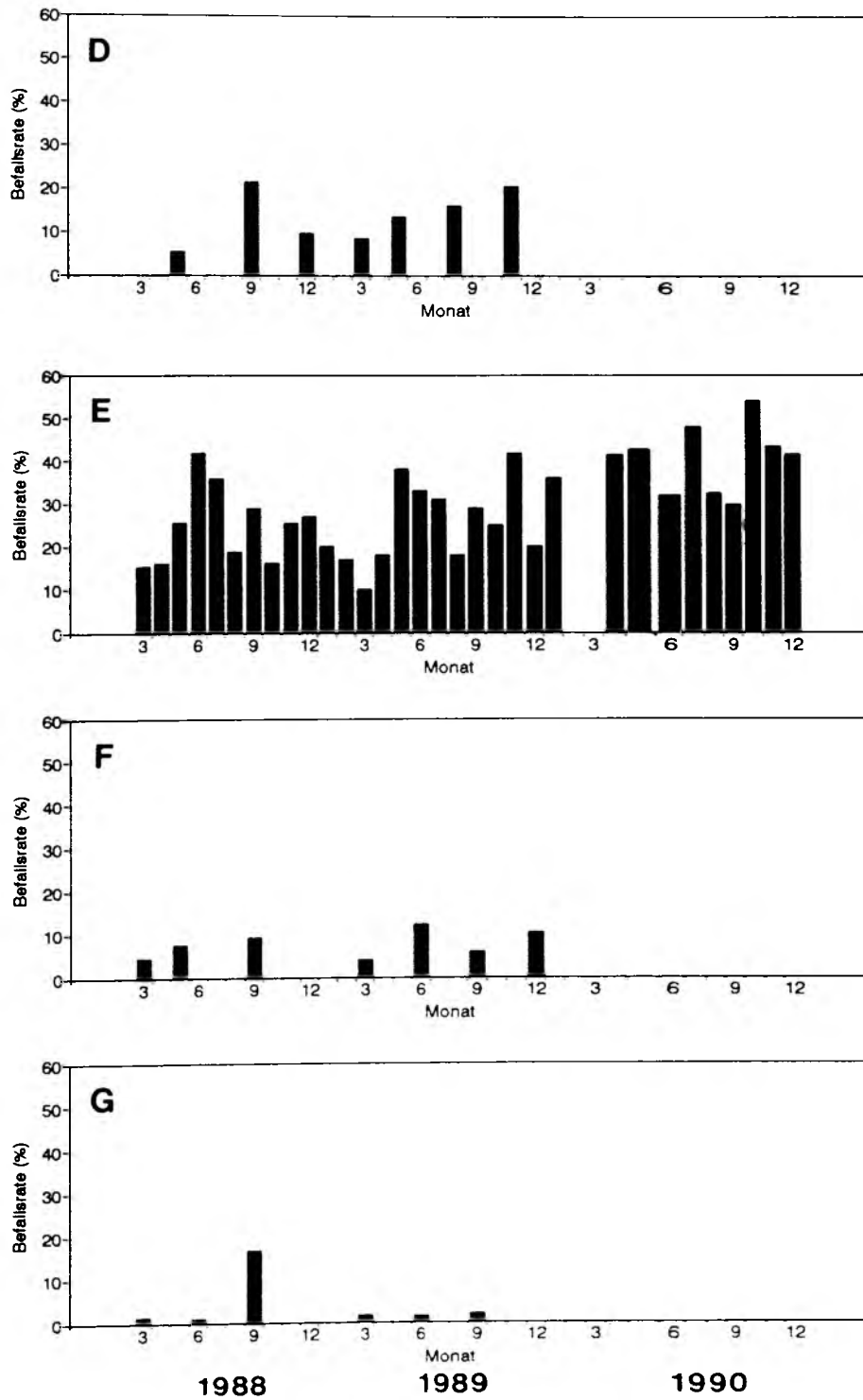


Abb. 27: (Forts.)

D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung.

3.2.1.10 Nematodenbefall der Jahrgänge 1984-1987 in Eider und Elbe

Um die Entwicklung der Befallsraten und -intensitäten im Untersuchungszeitraum an den Stinten gleicher Jahrgänge und gleichen Alters nachzuweisen, wurden die untersuchten Tiere aus Elbe und Eider nach Jahrgängen getrennt (Abb. 28, 30). Fische des Jahrgangs 1987 waren zum Beispiel im Fangjahr 1989 2 Jahre alt, die des Jahrgangs 1985 waren im Fangjahr 1988 3 Jahre und im Fangjahr 1989 4 Jahre alt. Die Jahrgangstrennung ermöglicht es, die Zunahme des Befalls bei einem Jahrgang mit zunehmendem Alter direkt zu verfolgen. Gleichzeitig ist es möglich, durch den Vergleich gleichaltriger Tiere aus zwei aufeinanderfolgenden Jahrgängen die Änderungen im Befall zwischen zwei Jahren aufzuzeigen (Abb. 29, 31) und damit Hinweise auf mögliche Veränderungen in der Verfügbarkeit der Larven im Biotop oder in der Nahrungskette zu erhalten.

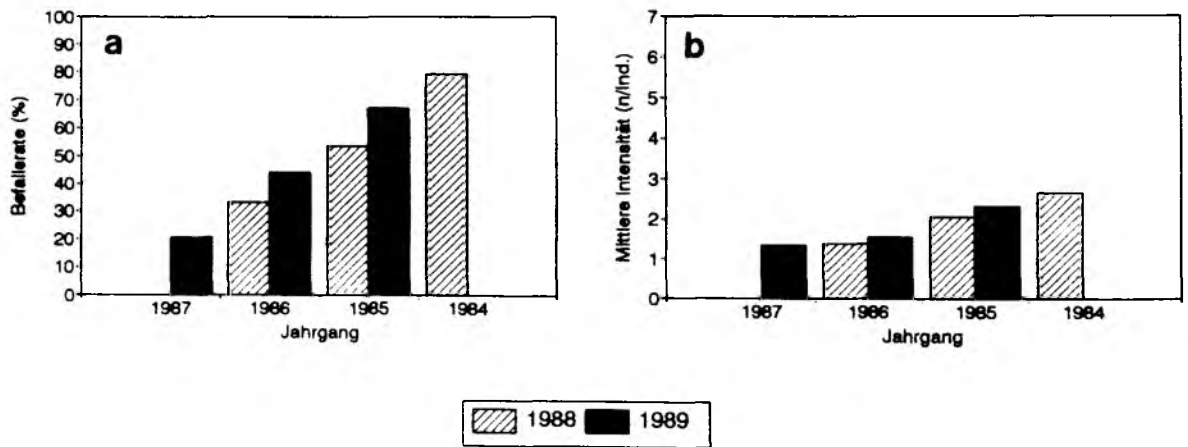


Abb. 28: Befallsraten (%) (a) und mittlere Befallsintensitäten (b) der Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit von Jahrgangsklassen und Fangjahr bei Stinten in der Eidermündung.

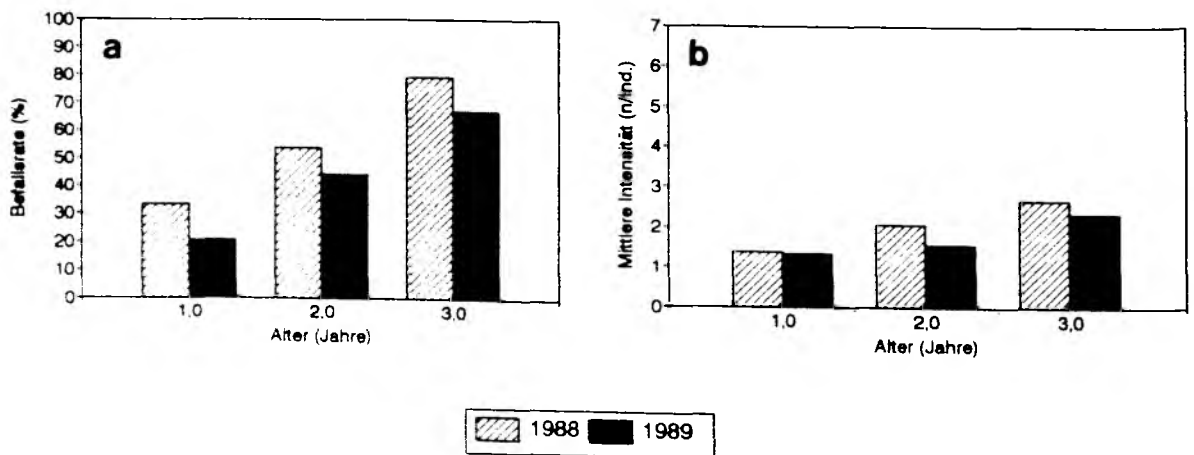


Abb. 29: Befallsraten (%) (a) und mittlere Befallsintensitäten (b) der Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit vom Alter und Fangjahr bei Stinten in der Eidermündung.

Bei den Stinten war es aufgrund des begrenzten Altersbereiches nur möglich, die Jahrgänge 1985 und 1986 direkt zu vergleichen. In der Eider zeigte sich in beiden Jahrgängen eine deutliche Zunahme der Befallsrate in der Muskulatur mit dem Alter (Abb. 28 a). Die Befallsintensität (Abb. 28 b) nahm ebenfalls zu, wenn auch nicht so stark. Der Jahrgang 1985 war etwas stärker befallen als Jahrgang 1986. Der Vergleich von Fischen gleichen Alters aber unterschiedlicher Jahrgänge (Abb. 29 a, b) beweist, daß der Befall von 1988 auf 1989 zurückging, bei der Befallsrate sogar in allen Altersgruppen um ähnliche Beträge (Abb. 29 a) von etwa 10%.

Auch in der Elbmündung nahm die Befallsrate (Abb. 30 a) bei jedem Jahrgang mit dem Alter von 1988 auf 1989 zu. Der nicht-lineare Verlauf der Zunahme deutet daraufhin, daß die Steigerungsraten im Befall in den ersten 3 Lebensjahren am höchsten waren und dann Neuinfektionen nur noch in geringerem Umfang stattfanden. Im Alter von 5 Jahren waren 99% aller Tiere befallen.

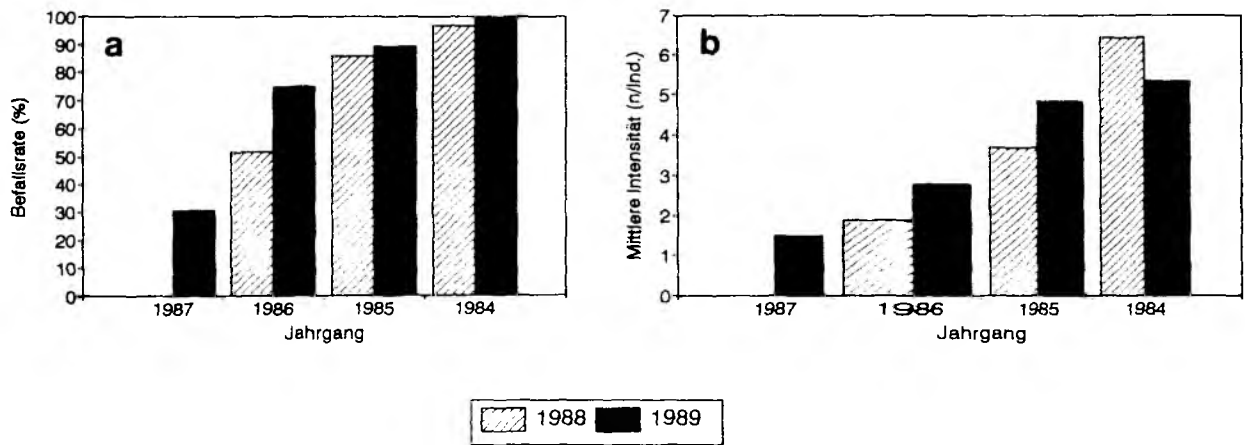


Abb. 30: Befallsraten (%) (a) und mittlere Befallsintensitäten (b) der Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit von Jahrgangsklassen und Fangjahr bei Stinten in der Elbmündung.

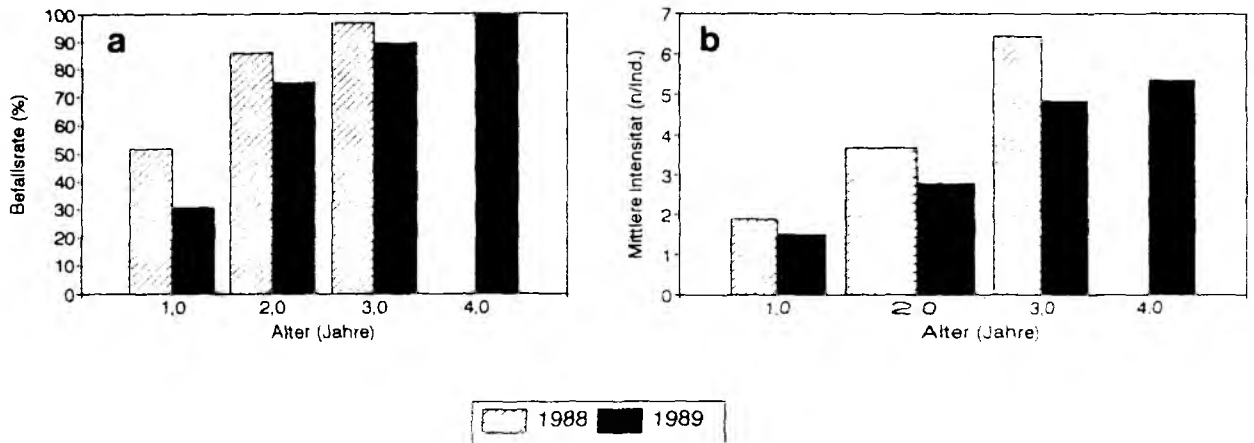


Abb. 31: Befallsraten (%) (a) und mittlere Befallsintensitäten (b) der Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit vom Alter und Fangjahr bei Stinten in der Elbmündung.

Die mittlere Befallsintensität nahm fast linear mit dem Alter zu (Abb. 30 b). Bei den ältesten Tieren des Jahrgangs 1984 sank die Intensität jedoch zwischen 1988 und 1989 ab. Dieser Befund deutet auf selektive Sterblichkeit (SCOTT 1987) der höchstbefallenen Tiere zwischen ihrem 4. und 5. Lebensjahr hin.

Der Vergleich gleichalter aber zu unterschiedlichen Jahrgängen gehörenden Stinten in den Jahren 1988 und 1989 (Abb. 31 a, b) zeigt, daß wie in der Eider Befallsrate und -intensität zwischen 1988 und 1989 deutlich abnahmen. Von den 1-jährigen des Jahrgangs 1987 waren im Jahr 1988 noch etwa 50% befallen. Von den 1-jährigen des Jahrgangs 1988 wiesen dagegen im Jahr 1989 nur noch 30% Nematodenlarven in der Muskulatur auf (Abb. 31 a). Bei den älteren Tieren machte sich der Rückgang nicht so deutlich bemerkbar. Dafür nahm die mittlere Intensität (Abb. 31 b) bei den ältesten Tieren am deutlichsten zwischen 1988 und 1989 ab. Alle Ergebnisse aus Eider und Elbe deuten auf einen deutlichen Rückgang im Befall zwischen beiden Untersuchungsjahren hin. Aus dem Jahr 1990 liegen keine weiteren Altersbestimmungen vor.

3.2.1.11 Lebersomatischer Index und Konditionsfaktor

Um mögliche Auswirkungen des Nematodenbefalls auf die Kondition der Fische zu ermitteln, wurden der Lebersomatische Index (LSI) und der Konditionsfaktor berechnet. Bereits bei der Aufarbeitung der Fische wurde deutlich, daß das Lebergewicht in Abhängigkeit vom Reifegrad schwankte. Die LSIs und Konditionsfaktoren aller Stinte ohne Microsporidien- und ohne Nematodenbefall wurden deshalb über den Reifestadien aufgetragen (Abb. 32). Die Abbildung zeigt, daß sich der LSI bei Weibchen und Männchen im Verlauf der Gonadenreifung deutlich unterscheidet. Bei den Weibchen verdoppelt sich der Wert zwischen Reifegrad 3 und 4. Das Maximum ist beim Reifegrad 5 erreicht. Bei den Männchen dagegen ist er relativ konstant.

Auch der Konditionsfaktor unterliegt Schwankungen im Verlauf der Gonadenreifung. Der Kurvenverlauf der Weibchen ähnelt dem der Männchen, das Maximum der Kondition wird jedoch bereits im Reifestadium 4 erreicht. Das Minimum des K-Faktors wird bei beiden Geschlechtern beim Reifegrad 6 (= fließend) erreicht, d.h. zum Laichzeitpunkt. Da die Variationsbreite des K-Faktors sich im Bereich von 0.1 bewegt, ist für die Elbtiere zwar die Abhängigkeit des K-Faktors vom Reifestadium als gesichert anzusehen, das Ausmaß der Beeinflussung durch die Reifestadien ist jedoch begrenzt.

Zunächst wurden die Elbstinte nach ihrem Befall mit dem Mikrosporidier *Pleistophora ladogensis* in 2 Gruppen (mit und ohne) unterteilt. Dann wurde mit einem t-Test geprüft, ob die Konditionsfaktoren mit *P. ladogensis* befallener signifikant kleiner sind als die unbefallener Stinte. Die K-Faktoren wurden paarweise in den verschiedenen Nematoden-Befallsklassen (0, 1, 2, 3, ..., n) geprüft. Die Konditionsfaktoren der nematodenfreien Fische ($t_{(107; 0.05)} = 1.728$), der Fische mit 1 *Pseudoterranova*-Larve ($t_{(430; 0.025)} = 2.182$) und der Fische mit 2 Nematodenlarven ($t_{(407; 0.05)} = 1.866$) sind signifikant besser als bei den mit *Pleistophora ladogensis* befallenen Fische mit gleichen Nematodenzahlen. Zwischen den K-Faktoren aller anderen Befallsklassen gab es keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen den Stinten mit und ohne Microsporidienbefall.

Trotz großer Schwankungen der K-Faktoren bei den verschiedenen Nematodenbefallszahlen ist eine leicht abnehmende Tendenz im K-Faktor mit zunehmendem Befall zu erkennen (Tab. 25).

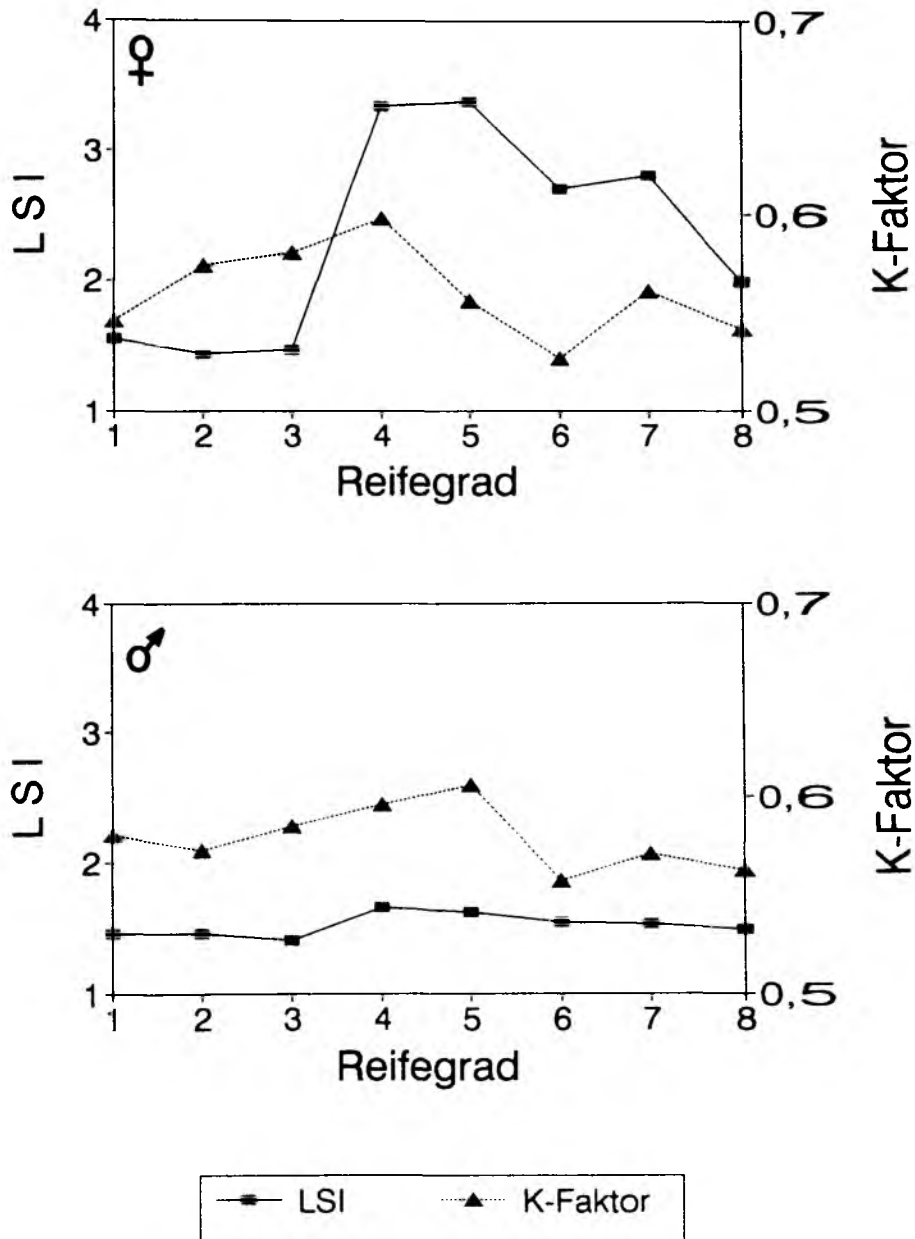


Abb. 32: Entwicklung von Lebersomatischem Index (LSI) und Konditionsfaktor (K) der Stinte aus der Elbe im Verlauf der Gonadenreifung.

Der multiple Mittelwertsvergleich nach SCHEFFE (SAS Inst. Inc. 1985) zeigt, daß die K-Faktoren der Tiere aus Süderpiep und Elbmündung von allen anderen Gebieten signifikant verschieden sind. Die K-Faktoren der Stinte aus Eider und Weser ähnelten denen der Stinte aus dem Heverstrom. Der Mittelwert aus dem Heverstromgebiet war auch nicht verschieden von denen aus der Süderaue und dem Emsmündungsgebiet. Insgesamt stellten die K-Faktoren der Tiere aus dem Heverstrom 'Mischwerte' der beiden Gruppen Süderaue/Ems und Eider/Weser dar.

Tab. 25: Konditionsfaktor der Stinte aus der Elbe bei unterschiedlich starkem Befall mit *Pseudoterranova decipiens* in der Muskulatur.

ohne Befall mit <i>Pleistophora ladogensis</i>			Befall mit <i>Pleistophora ladogensis</i>	
Anzahl Stinte	mittlerer K-Faktor	Anzahl <i>Pseudoterranova</i>	mittlerer K-Faktor	Anzahl Stinte
364	0.545	0	0.525	88
342	0.534	1	0.515	89
293	0.518	2	0.503	116
250	0.502	3	0.503	82
188	0.495	4	0.481	74
133	0.506	5	0.484	47
87	0.492	6	0.483	26
71	0.509	7	0.487	28
41	0.517	8	0.486	18
29	0.500	9	0.501	10
21	0.492	10	0.470	12
16	0.509	11	0.497	5
11	0.496	12	0.505	9
13	0.550	13	0.513	10
2	0.476	14	0.483	1
3	0.456	15	0.485	4
2	0.533	16	0.465	4
2	0.502	17		
		18		
2	0.470	19		
2	0.430	20	0.479	1
3	0.522	21	0.572	1
1	0.477	22		
		23		
		24		
		25	0.533	1
		26	0.454	1
1455	0.513	Summe 1-10	0.497	502
57	0.507	Summe 11-26	0.499	37

3.2.1.12 Längen-Häufigkeits-Verteilung von *Pseudoterranova*-Larven aus Elbstinten

Zwischen November 1988 und Dezember 1989 wurden die Längen sämtlicher in den Stinten aus der Elbmündung gefundenen *Pseudoterranova*-Larven gemessen und eine Längen-Häufigkeits-Verteilung für jeden Monat erstellt (Tab. 26). Mit dem χ^2 -Homogenitätstest (SACHS 1974) wurden jeweils zwei zeitlich aufeinanderfolgende Verteilungen auf signifikante Unterschiede geprüft. Es zeigte sich, daß signifikante Unterschiede zwischen März und April ($\chi^2_{(17;0.01)} = 33.41$), Mai und Juni ($\chi^2_{(20;0.05)} = 35.43$), Juli und August ($\chi^2_{(19;0.001)} = 43.82$) und November und Dezember ($\chi^2_{(14;0.01)} = 29.14$) auftraten. Ursachen waren die von März auf April und Mai auf Juni erfolgende Erhöhung des Anteils kleinerer Nematoden. Die mittleren Längen betragen im März 31.4mm, im April 29.6mm, im Mai 29.4mm und im Juni 27.6mm. Die kleinsten Nematoden wurden in den Stinten im Juni 1989 gefunden. Von Juli auf August und November auf Dezember erhöhte sich der Anteil größte-

rer Nematoden. Die mittleren Längen lagen im Juli bei 28.1mm, im August bei 30.5mm und im November bei 31.3mm. Die größten Nematoden mit einer mittleren Länge von 33.7mm wurden im Dezember gemessen. Die beiden Verteilungen im November 1988 und November 1989 unterschieden sich nicht signifikant voneinander. Die längste in dieser Untersuchung gemessene Nematodenlarve war 45mm lang und wurde im August 1989 gemessen.

Tab. 26: Längenverteilungen von *Pseudoterranova*-Larven aus Elbstinten, Zeitraum November 1988 - Dezember 1989.

Datum	Nov.'88	Jan.'89	Feb.'89	Mar.'89	Apr.'89	Mai.'89	Jun.'89	Jul.'89	Aug.'89	Sep.'89	Okt. '89	Nov.'89	Dez.'89
Anzahl Stinte	50	100	100	100	100	100	100	87	150	100	100	67	100
Anzahl Larven	163	271	266	245	320	399	292	249	433	266	271	142	215
Länge (mm)													
10.5	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0
11.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.5	0	0	0	2	1	2	7	3	0	0	0	0	0
13.5	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0
14.5	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	1	0	0
15.5	0	0	1	1	2	4	5	1	1	0	1	2	0
16.5	0	1	2	0	2	3	3	1	1	0	0	0	0
17.5	0	1	0	1	4	2	7	3	0	0	2	1	0
18.5	0	1	0	0	2	2	6	1	4	0	0	1	0
19.5	0	0	2	0	4	2	4	6	3	2	2	1	1
20.5	2	0	0	1	4	11	11	8	8	2	7	4	1
21.5	0	1	0	0	1	6	3	14	4	4	5	2	2
22.5	2	6	7	1	13	13	14	15	15	4	3	4	2
23.5	0	2	5	4	6	10	7	11	10	10	10	1	4
24.5	4	0	2	1	11	8	10	10	11	3	5	1	5
25.5	14	8	15	8	14	18	22	21	23	14	10	7	4
26.5	5	8	7	6	18	34	15	10	22	12	6	3	6
27.5	12	17	22	23	26	31	17	14	30	20	26	8	7
28.5	20	15	25	18	20	23	22	17	34	20	22	12	3
29.5	9	13	20	15	24	25	19	14	23	13	19	6	12
30.5	25	37	32	31	41	35	25	16	38	24	26	10	15
31.5	9	25	13	30	22	31	15	10	43	17	15	8	10
32.5	14	28	31	23	27	44	21	15	35	31	22	12	16
33.5	10	20	17	12	14	20	11	10	23	21	14	8	14
34.5	7	18	13	13	15	13	7	7	17	14	16	5	15
35.5	8	19	11	23	14	24	11	9	26	16	19	15	15
36.5	6	15	15	7	12	17	10	16	16	10	7	10	20
37.5	6	16	6	11	7	6	8	5	21	10	11	11	16
38.5	6	4	6	6	2	3	4	2	7	4	4	1	17
39.5	1	3	2	3	4	5	2	3	6	3	6	2	12
40.5	1	6	5	3	6	3	0	3	4	5	6	3	7
41.5	0	4	3	0	2	0	0	0	4	4	2	3	3
42.5	1	2	3	1	0	0	0	1	3	2	2	0	1
43.5	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	1	4
44.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
45.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
mittlere Länge (mm)	30.9	32.1	31.0	31.4	29.6	29.4	27.6	28.1	30.5	31.1	30.7	31.3	33.7

3.2.2 Seeskorpion

Von den 5152 untersuchten Seeskorpionen waren insgesamt 79.7% mit Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur befallen. Bei 25.4% wurden Nematodenlarven in der Muskulatur festgestellt. In der Leibeshöhle traten *Hysterothylacium* und *Pseudoterranova*, in der Muskulatur zusätzlich *Anisakis* auf. Aber nur 0.1% der in der Muskulatur gefundenen Nematodenlarven gehörten zu dieser Art, 0.5% waren *Hysterothylacium* und 97.4% *Pseudoterranova*. 2% konnten aufgrund schlechten Erhaltungszustandes nicht identifiziert werden. Die Muskulatur eines Fisches aus der Elbe war mit 67 *Pseudoterranova*-Larven befallen, der höchsten jemals beobachteten Anzahl. In der Leibeshöhle war *Hysterothylacium* mit einem Anteil von 61.9% an allen Nematodenlarven die häufigste Art. 18.6% der Larven wurden als *Pseudoterranova* identifiziert.

Befallsraten und -intensitäten, insbesondere der Muskulatur, wichen in den verschiedenen Gebieten stark voneinander ab (Tab. 27). Diese Übersicht verdeckt jedoch erhebliche Unterschiede, die sich beim Vergleich der beiden Geschlechter, der unterschiedlichen Längen- und Altersklassen und der verschiedenen Untersuchungsmonate ergeben. Aus diesem Grund werden die Ergebnisse aus den verschiedenen Fanggebieten einzeln erläutert.

Tab. 27: Übersicht über den Befall der Seeskorpione aus dem Wattenmeer und der Deutschen Bucht.

Gebiete	Süder- aue	Hever- strom	Eider- mün- dung	Süder- piep	Elb- mün- dung	Weser- mün- dung	Ems- mün- dung	Deut- sche Bucht	Summe
Anzahl	585	701	1271	312	816	355	338	774	5152
Anteil Juvenile (%)	3.4	11.4	3.4	2.6	5.0	2.8	7.1	0	4.4
Anteil Weibchen (%)	80.2	59.9	77.6	63.8	82.8	77.2	70.1	80.1	75.3
Anteil Männchen (%)	16.4	28.7	19.0	33.7	12.1	20.0	22.8	19.9	20.3
mittl. Länge (cm)	14.4	14.2	17.0	16.6	19.0	17.9	16.5	22.0	17.4
mittl. Alter (Jahre)	1.7	1.7	2.2	2.1	2.7	2.3	2.1	3.4	2.3
Leibeshöhle									
Befallsrate (%)	64.6	65.0	69.2	76.9	78.3	77.7	81.4	92.4	74.9
Befallsintensität	2.4	2.9	2.8	3.1	3.7	4.4	3.0	4.8	3.5
rel. Anteile (%)									
<i>Anisakis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudoterranova</i>	15.4	19.0	22.6	20.8	37.1	10.3	8.2	9.1	18.6
<i>Hysterothylacium</i>	82.9	71.2	64.1	74.9	34.8	42.9	48.0	77.7	61.9
Muskulatur									
Befallsrate (%)	6.2	6.4	21.8	21.8	61.0	31.3	21.3	26.0	25.4
Befallsintensität	1.4	1.7	2.1	3.0	7.4	2.6	3.6	2.0	4.2
rel. Anteile (%)									
<i>Anisakis</i>	0	1.3	0	0	0.2	0	0.2	0	0.1
<i>Pseudoterranova</i>	100	96.0	95.6	99.0	98.1	91.6	94.7	98.8	97.4
<i>Hysterothylacium</i>	0	1.3	3.0	0.5	0	1.0	0	1.0	0.5

Die Geschlechterverhältnisse und Größenzusammensetzungen waren in jedem der untersuchten Gebiete verschieden (Tab. 27). Männchen wachsen sehr viel langsamer als Weibchen (LAMP 1966) und sind in dem hauptsächlich untersuchten Längenbereich etwa 2

Jahre älter als die Weibchen. Da die Männchen zudem weniger stark parasitiert waren, werden im folgenden alle weiteren Untersuchungen nach Geschlechtern getrennt durchgeführt.

3.2.2.1 Verteilung der Nematodenarten in Leibeshöhle und Muskulatur

Die mittlere Länge der 469 untersuchten Weibchen aus der Süderauë betrug 15.0cm. Ihr Alter lag im Mittel bei 1.7 Jahren. In der Leibeshöhle war *Hysterothylacium* 5mal häufiger als *Pseudoterranova* (Tab. 28). Weder in der Leibeshöhle noch in der Muskulatur traten *Anisakis*-Larven auf. 1.8% der in der Leibeshöhle aufgefundenen Larven konnten nicht bestimmt werden. *Hysterothylacium* und *Pseudoterranova* kamen immer zusammen in der Leibeshöhle der Fische vor. Der maximale Befall betrug 13 Würmer pro Fisch. Es wurden keine Nematodenlarven beim Einbohren in die Muskulatur beobachtet. In den Bauchlappen und im Filet wurden nur *Pseudoterranova*-Larven gefunden (Tab. 28). Der maximale Befall des Filets lag bei 5 *Pseudoterranova*-Larven. 15.6% der Larven in der Muskulatur befanden sich im Bauchlappen, 84.4% im Filet.

Tab. 28: Verteilung der Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur bei Seeskorpionen aus der Süderauë.

	Weibchen (n=469)					Männchen (n=96)				
	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe
	Leibeshöhle					Leibeshöhle				
Anzahl Nematoden	0	121	606	13	740	0	15	126	1	142
rel. Anteile (%)	0	16.4	81.9	1.8	100	0	10.6	88.7	0.7	100
Befallsrate (%)	0	19.8	58.0	2.6	64.8	0	14.3	66.7	1.6	69.8
Befallsintensität	0	1.3	2.2	1.1	1.6	0	1.1	2.0	1.0	2.1
maximaler Befall	0	3	10	2	13	0	2	12	1	13
	Bauchwand					Bauchwand				
Anzahl Nematoden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rel. Anteile (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Befallsrate (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Befallsintensität	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
maximaler Befall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bauchlappen					Bauchlappen				
Anzahl Nematoden	0	7	0	0	7	0	0	0	0	0
rel. Anteile (%)	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0
Befallsrate (%)	0	1.3	0	0	1.3	0	0	0	0	0
Befallsintensität	0	1.2	0	0	1.2	0	0	0	0	0
maximaler Befall	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0
	Filet					Filet				
Anzahl Nematoden	0	38	0	0	38	0	5	0	0	5
rel. Anteile (%)	0	100	0	0	100	0	100	0	0	100
Befallsrate (%)	0	5.8	0	0	5.8	0	4.2	0	0	4.2
Befallsintensität	0	1.4	0	0	1.4	0	1.3	0	0	1.3
maximaler Befall	0	5	0	0	5	0	2	0	0	2

Die 96 aus dem gleichen Gebiet stammenden Seeskorpion-Männchen waren kleiner und jünger als die Weibchen. Sie hatten eine mittlere Länge von 12.3cm und ein Durchschnittsalter von 1.4 Jahren. Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova*

betrug 8.4:1 (Tab. 28). Die Befallsrate der Leibeshöhle lag mit 69.8% um 5% über jener der Weibchen. Auch die Befallsintensität war höher. Die Muskulatur dagegen war um etwa 1/3 geringer befallen als die der Weibchen. *P. decipiens* war die einzige auftretende Nematodenart.

Die durchschnittliche Länge der aus dem Heverstrom stammenden 420 Seeskorpion-Weibchen lag bei 15.6cm, das mittlere Alter bei 1.8 Jahren. Auch in diesen Proben trat kein *Anisakis* auf (Tab. 29). *Pseudoterranova* war hier weitaus häufiger als in der Süderau. Dementsprechend war *Hysterothylacium* in der Leibeshöhle nur noch etwa 3mal so häufig wie *Pseudoterranova*. Der Anteil unidentifizierter Wurmlarven lag bei 2.5%, der maximale Befall betrug 16 Nematoden pro Fisch. Nur 1 *Pseudoterranova* wurde beim Einbohren in die Bauchwand beobachtet. Im Bauchlappen und Filet kamen nur Larven von *Pseudoterranova* vor (Tab. 29). Maximal 8 Nematodenlarven traten im Filet eines einzelnen Fisches auf. 1.6% der *Pseudoterranova*-Larven wurden beim Einbohren, 9.5% im Bauchlappen und 88.9% in der Muskulatur gefunden.

Tab. 29: Verteilung der Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur bei Seeskorpionen aus dem Heverstrom.

	Weibchen (n=420)					Männchen (n=201)				
	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe
	Leibeshöhle (n=370)					Leibeshöhle (n=189)				
Anzahl Nematoden	0	175	574	19	768	0	79	350	10	439
rel. Anteile (%)	0	22.8	74.7	2.5	100	0	18.0	79.7	2.3	100
Befallsrate (%)	0	28.9	60.5	4.6	69.7	0	26.5	66.1	3.7	71.4
Befallsintensität	0	1.6	2.6	1.1	3.0	0	1.6	2.8	1.4	3.3
maximaler Befall	0	7	11	3	16	0	4	9	2	11
	Bauchwand					Bauchwand				
Anzahl Nematoden	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
rel. Anteile (%)	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0
Befallsrate (%)	0	0.2	0	0	0.2	0	0	0	0	0
Befallsintensität	0	1.0	0	0	1.0	0	0	0	0	0
maximaler Befall	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	Bauchlappen					Bauchlappen				
Anzahl Nematoden	0	6	0	0	6	0	1	0	0	1
rel. Anteile (%)	0	100	0	0	100	0	100	0	0	100
Befallsrate (%)	0	1.0	0	0	1.0	0	0.5	0	0	0.5
Befallsintensität	0	1.5	0	0	1.5	0	1.0	0	0	1.0
maximaler Befall	0	2	0	0	2	0	1	0	0	1
	Filet					Filet				
Anzahl Nematoden	0	56	0	0	56	0	8	0	0	8
rel. Anteile (%)	0	100	0	0	100	0	100	0	0	100
Befallsrate (%)	0	7.6	0	0	7.6	0	4.0	0	0	4.0
Befallsintensität	0	1.8	0	0	1.8	0	1.0	0	0	1.0
maximaler Befall	0	8	0	0	8	0	1	0	0	1

Die 201 Männchen aus dem Heverstrom wiesen eine mittlere Länge von 13.1cm und ein durchschnittliches Alter von 1.7 Jahren auf. Der Gesamtbefall der Leibeshöhle lag mit 71.4% (Tab. 29) nur geringfügig über dem der Weibchen. Die Befallsrate mit *Hysterothylacium* lag um 5.5% über, der Wert von *Pseudoterranova* um 2.4% unter dem der Weibchen. Die Muskulatur war wiederum nur von *Pseudoterranova* befallen. Die Befallsrate

und -intensität war fast halb so hoch wie die der Weibchen. *Anisakis* kam in den Fischen nicht vor.

Aus der Eider stammten 986 Seescorpion-Weibchen, die eine mittlere Länge von 17.9cm und ein Durchschnittsalter von 2.2 Jahren hatten. Auch bei ihnen wurde kein *Anisakis* gefunden (Tab. 30). Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* betrug in der Leibeshöhle auch 3:1. 1.6% der Nematoden konnten nicht bestimmt werden. Der maximale Befall lag bei 19 Larven. 2.3% der Nematoden bohrten sich in die Bauchlappen, 19.9% lagen in den Bauchlappen, und 77.8% wurden im Filet gefunden. In den Bauchlappen wurden 7.9% der dort insgesamt gefundenen Larven als *Hysterothylacium* identifiziert, im Filet waren es 1.7%. Der maximale Befall der Muskulatur lag bei 20 Larven.

In der Eider waren die 242 untersuchten Männchen (Tab. 30) mit einer mittleren Länge von 14.6cm um 3.3cm kleiner und mit einem Alter von 2 Jahren auch jünger als die Weibchen. Die Befallsrate und -intensität der Leibeshöhle lag etwas unter jener der Weibchen. Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* betrug 3.3:1 und war wieder höher als bei den Weibchen. Der Anteil der sich in die Bauchwand einbohrenden Nematodenlarven war etwas höher als bei den Weibchen. In Bauchlappen und Filet waren die Befallsraten und -intensitäten dagegen deutlich niedriger. 20% der in den Bauchlappen gefundenen Nematoden wurden als *Hysterothylacium* identifiziert, alle übrigen waren *Pseudoterranova*-Larven. Es wurde keine *Anisakis*-Larven gefunden.

Tab. 30: Verteilung der Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur bei Seescorpionen aus der Eidermündung.

	Weibchen (n=986)					Männchen (n=242)				
	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe
	Leibeshöhle (n=832)					Leibeshöhle (n=194)				
Anzahl Nematoden	0	471	1309	29	1809	0	85	284	3	372
rel. Anteile (%)	0	26.0	72.4	1.6	100	0	22.8	76.3	0.8	100
Befallsrate (%)	0	32.8	60.6	2.9	73.6	0	28.4	60.8	1.5	70.1
Befallsintensität	0	1.7	2.6	1.2	3.0	0	1.6	2.4	1.5	2.7
maximaler Befall	0	11	17	4	19	0	4	9	2	13
	Bauchwand					Bauchwand				
Anzahl Nematoden	0	12	0	1	13	0	3	0	0	3
rel. Anteile (%)	0	92.3	0	7.7	100	0	100	0	0	100
Befallsrate (%)	0	1.0	0	0.1	1.1	0	1.2	0	0	1.2
Befallsintensität	0	1.2	0	1.0	1.2	0	1.5	0	0	1.5
maximaler Befall	0	2	0	1	2	0	2	0	0	2
	Bauchlappen					Bauchlappen				
Anzahl Nematoden	0	104	9	1	114	0	8	2	0	10
rel. Anteile (%)	0	91.2	7.9	0.9	100	0	80.0	20.0	0	100
Befallsrate (%)	0	6.0	0.8	0.0	6.5	0	3.3	0.8	0	4.1
Befallsintensität	0	1.8	1.1	1.0	1.8	0	1.0	1.0	0	1.0
maximaler Befall	0	9	2	1	9	0	1	1	0	1
	Filet					Filet				
Anzahl Nematoden	0	406	7	3	416	0	35	0	3	38
rel. Anteile (%)	0	97.6	1.7	0.7	100	0	92.1	0	7.9	100
Befallsrate (%)	0	20.1	0.6	0.2	20.9	0	11.2	0	0.8	12.0
Befallsintensität	0	2.1	1.2	1.5	2.0	0	1.3	0	1.5	1.3
maximaler Befall	0	18	2	2	18	0	4	0	2	4

Die Weibchen aus dem Süderpiep in der Meldorfer Bucht waren im Mittel 18.1cm lang und 2.3 Jahre alt. Bei den 199 untersuchten Tieren wurde ebenfalls kein *Anisakis* gefunden (Tab. 31). Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* in der Leibeshöhle entsprach dem aus der Eider. 2% der Nematoden konnten nicht bestimmt werden. Maximal 14 Larven kamen in der Leibeshöhle eines einzelnen Fisches vor. 2.1% der in der Muskulatur gefundenen Nematoden waren gerade beim Einbohren in die Bauchwand, 21.9% wurden in den Bauchlappen und 75.9% im Filet gefunden. Eine der aus den Bauchlappen stammenden Larven (0.5%) wurde als *Hysterothylacium* identifiziert (Tab. 31). In der Muskulatur lag der Höchstbefall bei 13 Würmern.

Tab. 31: Verteilung der Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur bei Seescorpionen aus dem Süderpiep.

	Weibchen (n=199)					Männchen (n=105)				
	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe
	Leibeshöhle (n=195)					Leibeshöhle (n=104)				
Anzahl Nematoden	0	115	323	9	447	0	39	230	4	273
rel. Anteile (%)	0	25.7	72.3	2.0	100	0	14.3	84.2	1.5	100
Befallsrate (%)	0	35.4	66.2	3.6	77.9	0	25.0	69.2	2.9	75.0
Befallsintensität	0	1.7	2.5	1.3	2.9	0	1.5	3.2	1.3	3.5
maximaler Befall	0	6	10	2	14	0	4	10	2	12
	Bauchwand					Bauchwand				
Anzahl Nematoden	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0
rel. Anteile (%)	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0
Befallsrate (%)	0	2.0	0	0	2.0	0	0	0	0	0
Befallsintensität	0	1.0	0	0	1.0	0	0	0	0	0
maximaler Befall	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	Bauchlappen					Bauchlappen				
Anzahl Nematoden	0	41	1	0	42	0	1	0	0	1
rel. Anteile (%)	0	97.6	2.4	0	100	0	100	0	0	100
Befallsrate (%)	0	9.5	0.5	0	9.5	0	1.0	0	0	1.0
Befallsintensität	0	2.2	1.0	0	2.2	0	1.0	0	0	1.0
maximaler Befall	0	7	1	0	7	0	1	0	0	1
	Filet					Filet				
Anzahl Nematoden	0	142	0	1	143	0	17	0	0	17
rel. Anteile (%)	0	99.3	0	0.7	100	0	100	0	0	100
Befallsrate (%)	0	26.6	0	0.5	26.6	0	12.4	0	0	12.4
Befallsintensität	0	2.7	0	1.0	2.7	0	1.3	0	0	1.3
maximaler Befall	0	10	0	1	10	0	3	0	0	3

Aus dem Süderpiep stammten 105 Männchen mit einer Durchschnittslänge von 14.4cm bei einem Alter von 1.8 Jahren. Die Befallsrate ihrer Leibeshöhle (Tab. 31) war etwas niedriger als die der Weibchen, die Befallsintensität dagegen höher. Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* betrug etwa 6:1. In der Muskulatur wurden nur Larven von *Pseudoterranova* gefunden. Die Befallsraten und -intensitäten waren um mehr als die Hälfte geringer als die Werte der Weibchen. *Anisakis* kam nicht vor.

Die Fische aus der Elbmündung waren mit einer mittleren Länge von 19.8cm und einem Durchschnittsalter von 2.8 Jahren erheblich größer und älter als die Tiere aus den anderen Gebieten. In den 676 Seescorpion-Weibchen aus diesem Gebiet wurden 5 *Anisakis*-Larven gefunden (Tab. 32), entsprechend 0.1% aller Nematoden in der Muskulatur. In der

Leibeshöhle traten sie nicht auf. In der Leibeshöhle der Elbfische war das **Verhältnis** von *Pseudoterranova* zu *Hysterothylacium* 1.2:1 und damit völlig verschieden von den anderen Untersuchungsgebieten. 5.3% der in der Leibeshöhle gefundenen Nematoden **konnten** nicht identifiziert werden. Das Befallsmaximum in der Leibeshöhle eines Fisches lag bei 25 Nematoden. 2% der Larven aus der Muskulatur bohrten sich gerade in die **Bauchwand**, 26.4% lagen in den **Bauchlappen** und 71.5% im **Filet**. *Hysterothylacium* **kam** in der Muskulatur nicht vor. Der maximale Befall der Muskulatur lag mit 67 Nematoden deutlich über den Werten aller anderen Gebiete.

Tab. 32: Verteilung der Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur bei Sees **K**orpionen aus der Elbmündung.

	Weibchen (n=676)					Männchen (n=99)				
	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe
	Leibeshöhle (n=485)					Leibeshöhle (n=58)				
Anzahl Nematoden	0	817	684	67	1568	0	58	135	8	201
rel. Anteile (%)	0	52.1	43.6	5.3	100	0	28.8	67.2	4.0	100
Befallsrate (%)	0	56.3	56.1	6.6	82.9	0	46.5	69.0	10.3	86.2
Befallsintensität	0	3.0	2.5	2.1	3.9	0	2.2	3.4	1.3	4.0
maximaler Befall	0	23	16	11	25	0	10	16	2	16
	Bauchwand					Bauchwand				
Anzahl Nematoden	0	65	0	8	73	0	1	0	0	1
rel. Anteile (%)	0	89.0	0	11.0	100	0	100	0	0	100
Befallsrate (%)	0	6.8	0	1.2	8.0	0	1.0	0	0	1.0
Befallsintensität	0	1.4	0	1.0	1.4	0	1.0	0	0	1.0
maximaler Befall	0	5	0	1	5	0	1	0	0	1
	Bauchlappen					Bauchlappen				
Anzahl Nematoden	2	927	0	15	944	0	5	0	2	7
rel. Anteile (%)	0.2	98.2	0	1.6	100	0	71.4	0	28.6	100
Befallsrate (%)	0.3	37.3	0	1.5	38.3	0	5.1	0	2.0	7.1
Befallsintensität	1.0	3.7	0	1.5	3.6	0	1.0	0	1.0	1.0
maximaler Befall	1	29	0	3	29	0	1	0	1	1
	Filet					Filet				
Anzahl Nematoden	3	2519	0	30	2552	1	72	0	7	80
rel. Anteile (%)	0.1	98.7	0	1.2	100	1.3	90.0	0	8.7	100
Befallsrate (%)	0.3	61.8	0	2.5	62.9	1.0	39.4	0	3.0	40.4
Befallsintensität	1.5	6.0	0	1.8	6.0	1.0	1.9	0	2.3	2.0
maximaler Befall	2	45	0	5	45	1	9	0	3	9

Bei den 99 Männchen aus der Elbe, die im Mittel 15.6cm lang und 2.2 Jahre alt **w**aren, war der Unterschied im Befall der Leibeshöhle von Männchen und Weibchen besonders deutlich zu sehen. Dominierte bei den Weibchen *Pseudoterranova* gegenüber *Hysterothylacium* mit 1.2:1, so war bei den Männchen *Hysterothylacium* 2.3mal häufiger vertreten (Tab. 32). Befallsrate und -intensität in der Leibeshöhle lagen über den Werten der Weibchen. In der Muskulatur erreichten dagegen weder die Befallsraten noch die -intensitäten **auch** nur annähernd die Werte der Weibchen. In der Muskulatur wurden **außer** einigen unidentifizierbaren Nematodenlarven und *Pseudoterranova* auch 1 *Anisakis* gefunden.

In den 274 untersuchten Seeskorpion-Weibchen aus der Wesermündung wurde **kein** *Anisakis*

gefunden (Tab. 33). Die durchschnittliche Länge der Fische betrug 19.0cm bei einem mittleren Alter von 2.4 Jahren. *Hysterothylacium* trat in der Leibeshöhle fast 4mal so häufig auf wie *Pseudoterranova*. 3% der Nematoden in der Leibeshöhle waren unbestimmbar. Der maximale Befall lag bei 18 Würmern. In der Muskulatur waren 1.1% der Nematoden *Hysterothylacium*-Larven. Sie kamen nur in den Bauchlappen vor. 2.2% der der Nematoden wurden beim Einbohren, 25.4% in den Bauchlappen und 72.4% im Filet gefunden. Der maximale Befall der Muskulatur betrug 12 Larven.

Tab. 33: Verteilung der Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur bei Seeskorpionen aus der Wesermündung.

	Weibchen (n=274)					Männchen (n=71)				
	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe
	Leibeshöhle (n=137)					Leibeshöhle (n=59)				
Anzahl Nematoden	0	88	339	13	440	0	36	179	1	216
rel. Anteile (%)	0	20.0	77.0	3.0	100	0	16.7	82.9	0.5	100
Befallsrate (%)	0	39.4	73.0	4.4	83.9	0	28.8	74.6	1.7	78.0
Befallsintensität	0	1.6	3.4	2.2	3.8	0	2.1	4.1	1.0	4.7
maximaler Befall	0	4	14	8	18	0	6	16	1	16
	Bauchwand					Bauchwand				
Anzahl Nematoden	0	4	0	2	6	0	0	0	1	1
rel. Anteile (%)	0	66.7	0	33.3	100	0	0	0	100	100
Befallsrate (%)	0	1.5	0	0.7	2.2	0	0	0	1.4	1.4
Befallsintensität	0	1.0	0	1.0	1.0	0	0	0	1.0	1.0
maximaler Befall	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
	Bauchlappen					Bauchlappen				
Anzahl Nematoden	0	60	3	6	69	0	0	0	0	0
rel. Anteile (%)	0	87.0	4.3	8.7	100	0	0	0	0	0
Befallsrate (%)	0	11.3	0.4	2.2	13.5	0	0	0	0	0
Befallsintensität	0	1.9	3.0	1.0	1.9	0	0	0	0	0
maximaler Befall	0	5	3	1	5	0	0	0	0	0
	Filet					Filet				
Anzahl Nematoden	0	186	0	11	197	0	11	0	1	12
rel. Anteile (%)	0	94.4	0	5.6	100	0	91.7	0	8.3	100
Befallsrate (%)	0	27.7	0	2.9	30.3	0	14.1	0	1.4	16.9
Befallsintensität	0	2.5	0	1.4	2.4	0	1.1	0	1.0	1.1
maximaler Befall	0	11	0	2	11	0	2	0	1	2

Aus der Weser stammten insgesamt nur 71 Seeskorpion-Männchen. Sie hatten eine mittlere Länge von 14.5cm bei einem Durchschnittsalter von 1.9 Jahren. Wie auch in den anderen Gebieten kam in der Leibeshöhle *Pseudoterranova* (Tab. 33) seltener vor als bei den Weibchen. Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* betrug bei den Männchen 5:1. Auch in diesem Gebiet war der Befall in der Muskulatur nur etwa halb so hoch wie bei den Weibchen. Es wurden weder Larven von *Anisakis* noch von *Hysterothylacium* in der Muskulatur gefunden.

Auch in den Weibchen aus der Ems trat kein *Anisakis* auf (Tab. 34). Die 237 Fische waren kleiner und jünger als in der Weser und erreichten im Mittel eine Länge von 17.7cm bei einem mittleren Alter von 2.2 Jahren. Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* betrug in der Leibeshöhle fast 6:1. 3.3% der Nematodenlarven konnten

nicht identifiziert werden. Der maximale Befall lag bei 19 Larven pro Fisch. In der Muskulatur wurde *Hysterothylacium* nie gefunden. Beim Einbohren in die Bauchwand wurden 1.6% der in der Muskulatur gefundenen Nematoden, in den Bauchlappen 18.1% und im Filet 80.2% beobachtet. In der Muskulatur lag der Höchstbefall bei 37 Würmern.

Tab. 34: Verteilung der Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur bei Seeskorpionen aus der Emsmündung.

	Weibchen (n=237)					Männchen (n=77)				
	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe
	Leibeshöhle (n=114)					Leibeshöhle (n=57)				
Anzahl Nematoden	0	48	276	11	335	0	36	208	20	264
rel. Anteile (%)	0	14.3	82.4	3.3	100	0	13.6	78.8	7.6	100
Befallsrate (%)	0	22.8	76.3	5.3	82.5	0	43.9	80.7	19.3	89.5
Befallsintensität	0	1.9	3.2	1.8	3.6	0	1.4	4.5	1.8	5.2
maximaler Befall	0	5	14	3	19	0	4	20	4	21
	Bauchwand					Bauchwand				
Anzahl Nematoden	0	1	0	3	4	0	0	0	0	0
rel. Anteile (%)	0	25.0	0	75.0	100	0	0	0	0	0
Befallsrate (%)	0	0.4	0	1.3	1.7	0	0	0	0	0
Befallsintensität	0	1.0	0	1.0	1.0	0	0	0	0	0
maximaler Befall	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	Bauchlappen					Bauchlappen				
Anzahl Nematoden	0	41	0	3	44	0	0	0	0	0
rel. Anteile (%)	0	93.2	0	6.8	100	0	0	0	0	0
Befallsrate (%)	0	11.0	0	1.3	12.2	0	0	0	0	0
Befallsintensität	0	1.6	0	1.0	1.5	0	0	0	0	0
maximaler Befall	0	6	0	1	6	0	0	0	0	0
	Filet					Filet				
Anzahl Nematoden	0	190	0	5	195	0	15	0	3	18
rel. Anteile (%)	0	97.4	0	2.6	100	0	83.3	0	16.7	100
Befallsrate (%)	0	20.7	0	0.4	20.7	0	11.7	0	1.3	13.0
Befallsintensität	0	3.9	0	5.0	4.0	0	1.7	0	3.0	1.8
maximaler Befall	0	31	0	5	31	0	3	0	3	3

Die 242 Seeskorpion-Männchen aus der Emsmündung waren im Mittel gleich lang und alt wie in der Weser. Die Leibeshöhle der Fische war zu 7% stärker befallen (Tab. 34) als die der Weibchen, und auch die mittlere Befallsintensität war bei den Männchen höher. Das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* entsprach dem der Weibchen. Wie in allen anderen Gebieten lagen Befallsrate und Befallsintensität der Muskulatur weit unter den Werten der Weibchen. Es wurden in der Muskulatur weder *Anisakis* noch *Hysterothylacium* gefunden.

Aus der Deutschen Bucht stammten die größten und ältesten Seeskorpione dieser Untersuchung. Die Weibchen waren im Mittel 23.2cm lang und 3.6 Jahre alt. *Anisakis simplex*-Larven wurden auch bei diesen großen Tieren nicht gefunden (Tab. 35). Das Verhältnis von 8:1 zugunsten von *Hysterothylacium* war ungewöhnlich hoch, ebenso der Anteil von 10.6% unbestimmbarer Nematoden. Der maximale Befall der Leibeshöhle lag mit 33 Larven über dem aller anderen Gebiete. In der Muskulatur wurden 1.1% der Nematoden als *Hysterothylacium* identifiziert. 0.3% der Nematodenlarven waren beim Einwandern, 18.7% befanden sich bereits in den Bauchlappen und 81.1% im Filet. Der maximale Befall

der Muskulatur betrug 20 Larven.

Auch die Männchen aus der Deutschen Bucht waren mit 17.1cm deutlich länger und mit 2.9 Jahren älter als die Männchen aus den anderen Gebieten. In der Leibeshöhle der 154 Tiere kam *Hysterothylacium* 10mal häufiger vor als *Pseudoterranova* (Tab. 35). Befallsrate und -intensität lagen über den Vergleichswerten der Weibchen. In der Muskulatur wurden insgesamt nur 28 *Pseudoterranova* gefunden. Die Befallsrate lag um mehr als 15%, die Befallsintensität um etwa 36% unter den Werten der Weibchen.

Tab. 35: Verteilung der Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur bei Seeskorpien aus der Deutschen Bucht.

	Weibchen (n=620)					Männchen (n=154)				
	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe	Anis.	Pseu.	Hyst.	unid.	Summe
	Leibeshöhle (n=600)					Leibeshöhle (n=149)				
Anzahl Nematoden	0	238	1902	254	2394	0	74	757	115	946
rel. Anteile (%)	0	9.9	79.4	10.6	100	0	7.8	80.0	12.2	100
Befallsrate (%)	0	24.3	84.2	25.0	91.8	0	28.9	93.3	36.9	96.6
Befallsintensität	0	1.6	3.8	1.7	4.3	0	1.7	5.5	2.1	6.6
maximaler Befall	0	7	28	7	33	0	3	22	8	33
	Bauchwand					Bauchwand				
Anzahl Nematoden	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
rel. Anteile (%)	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0
Befallsrate (%)	0	0.2	0	0	0.2	0	0	0	0	0
Befallsintensität	0	1.0	0	0	1.0	0	0	0	0	0
maximaler Befall	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	Bauchlappen					Bauchlappen				
Anzahl Nematoden	0	68	2	0	70	0	2	0	0	2
rel. Anteile (%)	0	97.1	2.9	0	100	0	100	0	0	100
Befallsrate (%)	0	6.5	0.3	0	6.8	0	1.3	0	0	1.3
Befallsintensität	0	1.7	1.0	0	1.7	0	1.0	0	0	1.0
maximaler Befall	0	7	1	0	7	0	1	0	0	1
	Filet					Filet				
Anzahl Nematoden	0	301	2	1	304	0	26	0	0	26
rel. Anteile (%)	0	99.0	0.7	0.3	100	0	100	0	0	100
Befallsrate (%)	0	26.6	0.3	0.2	26.9	0	12.3	0	0	12.3
Befallsintensität	0	1.8	1.0	1.0	1.8	0	1.4	0	0	1.4
maximaler Befall	0	17	1	1	17	0	6	0	0	6

3.2.2.2 Befallsraten und mittlere Befallsintensitäten juveniler Seeskorpien

Die juvenilen Seeskorpien waren schon zu mindestens 35% in der Leibeshöhle mit Nematodenlarven befallen (Tab. 36). Die kleinsten befallenen Tiere mit einer Totallänge von 7.2cm waren mit *Hysterothylacium* infiziert. Der kleinste Fisch, in dessen Leibeshöhle *Pseudoterranova* vorkam, war ein Seeskorpien aus dem Heverstrom mit einer Länge von 8.2cm. Während die Befallsraten im Süderpiep mit 62.5% am höchsten lagen, waren die juvenilen Seeskorpien aus der Eidermündung mit 2.2 Nematoden/Fisch am stärksten infiziert. Die niedrigsten Befallsraten und -intensitäten traten bei Tieren aus der Süderau auf (Tab. 36).

Die Befallsraten der Muskulatur lagen insgesamt sehr niedrig und erreichten nur in der Wesermündung einen Wert von 10% (Tab. 36). Im Heverstrom wurden im Bauchlappen 1 *Anisakis* und 1 *Hysterothylacium* gefunden. Der kleinste Fisch mit *Pseudoterranova* in der Muskulatur war 9.6cm lang und stammte aus der Süderau. Die höchste Befallsintensität von 3 Nematoden/Fisch wurde in der Elbe beobachtet.

Tab. 36: Befallsraten und -intensitäten von Leibeshöhle und Muskulatur mit Nematodenlarven bei juvenilen Seeskorpien aus 7 Fanggebieten.

Gebiete	Anzahl	mittl. Alter (Jahre)	mittl. Länge (cm)	Befallsrate (%)		Befallsintensität (n/Ind.)	
				Leibeshöhle	Muskulatur	Leibeshöhle	Muskulatur
Süderau	20	1.1	8.9	35.0	5.0	1.29	1.00
Heverstrom	80	1.1	10.0	40.0	2.5	1.84	1.50
Eidermündung	43	1.4	11.4	46.5	2.3	2.25	1.00
Süderpiep	8	0.9	9.2	62.5	0.0	1.40	0.00
Elbmündung	41	1.7	12.9	39.0	7.3	2.06	3.00
Wesermündung	10	1.4	11.3	50.0	10.0	1.20	1.00
Emsmündung	24	1.2	10.7	58.3	4.2	1.71	1.00

3.2.2.3 Artenverteilung der Nematoden in der Leibeshöhle

Der relative Anteil von *Hysterothylacium* und *Pseudoterranova* wurde nach Gebiet und Längensklasse berechnet und dargestellt (Abb. 33). Es wurde weder der Anteil unidentifizierter Nematoden (ca. 2%) berücksichtigt, noch *Anisakis* einbezogen, dessen Anteil 1.3% nirgendwo überschritt. Wie aus Abb. 33 ersichtlich ist, blieb das Verhältnis von *Hysterothylacium* zu *Pseudoterranova* bis zu einer Länge von 20cm in allen Gebieten relativ konstant. Bei den größeren Tieren stieg der Anteil von *Pseudoterranova* an. In den längsten Tieren wurden die beiden Arten entweder zu gleichen Anteilen (A, D) gefunden oder mehr *Pseudoterranova* als *Hysterothylacium* (E, F) entnommen. Die Elbe stellte eine Ausnahme dar. Hier war der relative Anteil von *Pseudoterranova* bei Längen ab 20cm deutlich höher als der von *Hysterothylacium*. Auch die Deutsche Bucht stellte insofern eine Ausnahme dar, als in diesem Gebiet der Befall mit *Pseudoterranova* unabhängig von der Länge der Wirtstiere war.

Zusammenfassend betrachtet läßt sich feststellen, daß - mit Ausnahme der Elbmündung - *Hysterothylacium* die häufigste Nematodenart in der Leibeshöhle darstellt. Hinweise auf die Infektionsgeschichte mit *H. aduncum* lassen sich jedoch nicht ableiten, da bereits 7cm lange Weibchen hoch infiziert waren. Dagegen nimmt der Befall mit *P. decipiens* erst bei Längen ab 20cm zu.

3.2.2.4 Nematodenbefall in Abhängigkeit von der Fischlänge

Für diese Untersuchung wurden die Prävalenzen von Leibeshöhle und Muskulatur für die verschiedenen Gebiete pro Längensklasse getrennt berechnet und dargestellt (Abb. 34). Für die Leibeshöhle wurden sie nicht nach Nematodenarten getrennt berechnet, weil von etwa 20% der Seeskorpien keine Informationen über die Artenzusammensetzung der Nematoden

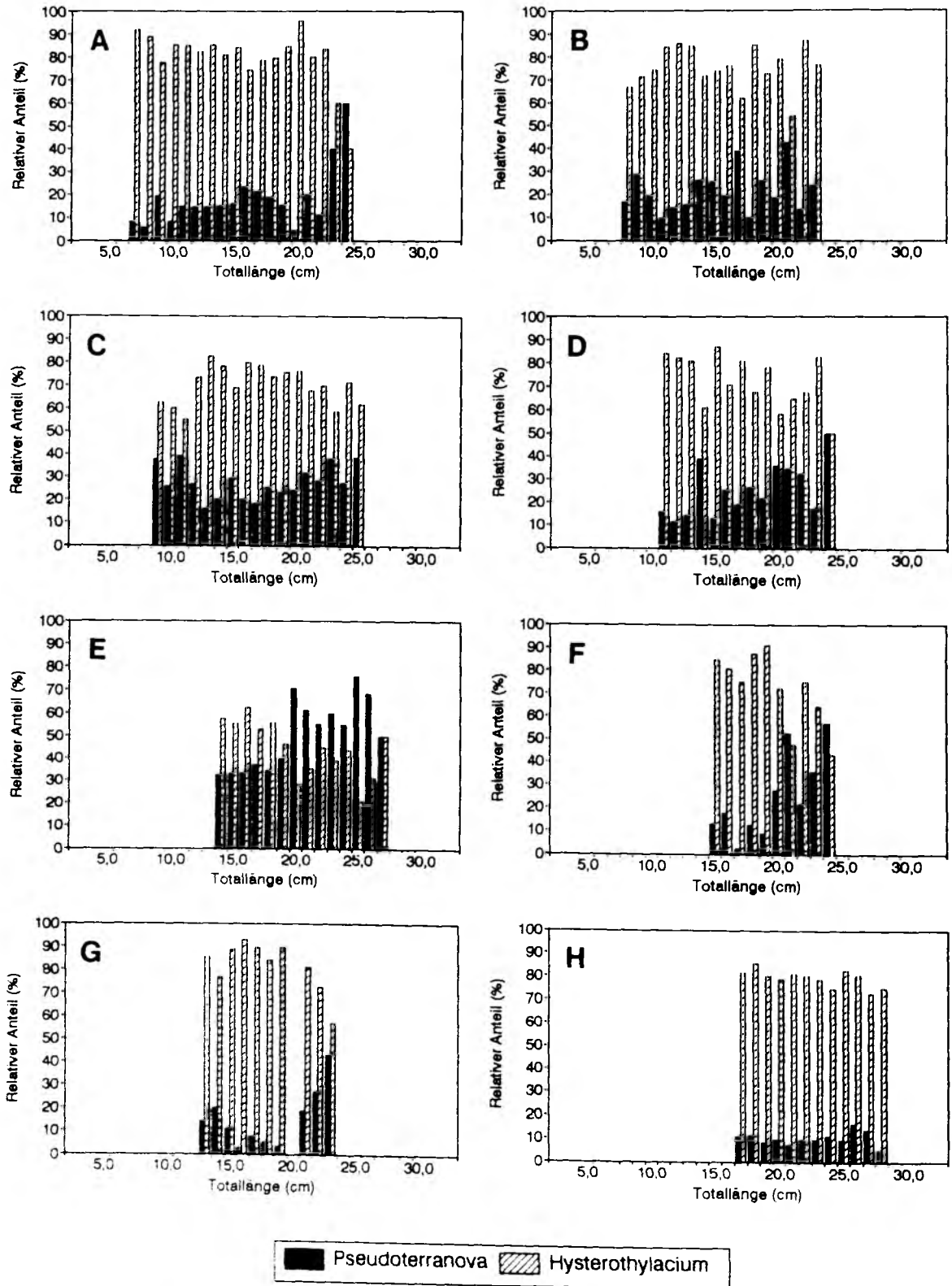


Abb. 33: Relative Zusammensetzung der Nematodenfauna (*P. decipiens* und *H. aduncum*) in der Leibeshöhle von Seeskorpion-Weibchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:

A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

vorlagen. Außerdem war bei den anderen 80% zwar der Gesamtanteil unidentifizierter Nematoden mit 2% sehr gering, er konnte jedoch gebietsweise auf über 12% ansteigen (Tab. 35). Bei der Berechnung der Befallsraten und -intensitäten der Muskulatur erschien eine Unterteilung in verschiedene Nematodenarten nicht angebracht, weil 97.4% der gefundenen Nematoden *Pseudoterranova* und nur 2.6% *Hysterothylacium* waren.

Für die Weibchen zeigte sich, daß für keines der Gebiete eine Beziehung zwischen den Gesamtmengen an Nematoden in der Leibeshöhle und den Längen der untersuchten Fische besteht (Abb. 34). Bereits 89% aller 7cm großen Fische können schon mit Nematoden befallen sein (Abb. 34 A). Geographische Unterschiede in den Befallsraten der Leibeshöhle gab es nur insofern, als in der Süderau (A), dem Heverstrom (B) und in der Eidermündung (C) die Befallsraten im Mittel etwa 20% unter denen der anderen Gebiete lagen. Im Heverstrom, sowie im Süderpiep (D), der Elbe (E), der Weser (F) und der Deutschen Bucht (H) erreichten die Befallsraten der Leibeshöhle in einigen Längensklassen 100%. Das kleinste mit Nematodenlarven in der Leibeshöhle befallene Seeskorpion-Weibchen war 6cm lang und stammte aus der Süderau.

Ein völlig anderes Bild ergab sich bei den Befallsraten der Muskulatur (Abb. 34). Bei den gefundenen Larven handelt es sich fast ausschließlich um *Pseudoterranova decipiens* (Tab. 28-35). In allen Gebieten stiegen bei den Weibchen die Befallsraten mit zunehmender Länge an (Abb. 34). Für die Seeskorpion-Weibchen aus der Eider ($B = -71.596 + 5.608 \cdot \text{Länge}$; $r = 0.93$), dem Süderpiep ($B = -37.416 + 3.578 \cdot \text{Länge}$; $r = 0.98$), der Weser ($B = -96.298 + 7.197 \cdot \text{Länge}$; $r = 0.98$) und der Ems ($B = -81.369 + 6.231 \cdot \text{Länge}$; $r = 0.94$) ließen sich lineare Regressionen an die Befallsraten anpassen. Mit Hilfe der Regressionen wurde die Länge zum Zeitpunkt des Erstbefalls der Muskulatur rückberechnet. Er erfolgt entsprechend bei einer Länge von 12.8cm in der Eider, 10.5cm im Süderpiep, 13.4cm in der Weser und 13.1cm in der Ems.

Die Elbe fällt wegen besonders hoher Befallsraten auf. Bei einer Fischlänge von 24cm hat die Befallsrate in diesem Gebiet offenbar ihr Maximum bei 85.7% erreicht. Die Zunahme der Befallsrate war nur bis etwa 21cm linear. Die Anpassung einer Sigmoid-Funktion der Form $y(\%) = 86 / (1 + (4695.4 \cdot e^{-(0.528 \cdot \text{Länge})}))$ an die Werte bis einschließlich 24cm erbrachte eine signifikante Korrelation ($r = 0.94$; $P < 0.05$). Für die Gebiete Süderau, Heverstrom und die Deutsche Bucht lassen sich gleichartige oder lineare Beziehungen nur vermuten, weil eine Anpassung der Werte an eine Funktion nicht möglich war. Ähnlich hohe Werte wie in der Elbe wurden nur in je einem Fall im Süderpiep (80% bei 24cm) und in der Emsmündung (81.8% bei 22cm) erreicht. Der kleinste Fisch mit Nematoden in der Muskulatur war 9cm lang und wurde in der Süderau gefangen. Abb. 34 zeigt, daß bei kleineren Seeskorpionen zunächst die Leibeshöhle mit Nematodenlarven befallen wurde. Erst etwa 3-5cm größere Tiere waren auch in der Muskulatur befallen. In den Fischen aus der Elbmündung, in deren Leibeshöhle *Pseudoterranova* die wichtigste Nematodenart darstellt (Tab. 32; Abb. 33), war bereits bei 10% der kleinsten dort gefangenen Seeskorpione die Muskulatur mit *Pseudoterranova* befallen. Fische in anderen Gebieten (Abb. 34 A, C, D) waren bei dieser Länge deutlich geringer infiziert.

Die Befallsraten der Leibeshöhle waren bei den Männchen (Abb. 35) ähnlich hoch wie bei den Weibchen (Abb. 34). Der kleinste befallene Fisch hatte eine Totallänge von 7cm und stammte ebenfalls aus der Süderau. Der Anstieg der Befallsraten mit zunehmender Länge war im Heverstrom (B), in der Eider (C), der Weser (F), der Ems (G) und der Deutschen Bucht (H) deutlich sichtbar. In der Süderau (A), im Heverstrom und in der Eidermündung

schwankten die Befallsraten dagegen erheblich mit der Länge. Die Befallsraten der Männchen waren in der Deutschen Bucht am höchsten, weil dort auch die größten Exemplare untersucht wurden.

Die Befallsraten der Muskulatur mit Nematodenlarven (Abb. 35) waren bei den Männchen merklich geringer als die der Weibchen. Der kleinste in der Muskulatur befallene Fisch von 9cm stammte aus dem Süderpiep. Durch die geringen Anzahlen untersuchter Fische, war ein Anstieg mit zunehmender Länge, wie er bei den Weibchen beobachtet werden konnte, nur bei Eider- (C) und Emsmündung (G) zu erkennen. Obwohl die Anpassung einer Regression an die Befallsraten ($B = e^{(-0.567+0.2174 \cdot \text{Länge})}$) aus der Eider signifikant ($r = 0.91$; $P < 0.05$) mit der Länge der Fische korreliert ist, ist der rückberechnete Wert von 2.6cm für den Erstbefall der Muskulatur nicht zutreffend. Die kleinsten befallenen Fische waren etwa 10cm lang. In der Ems ($B = e^{(-4.968+0.499 \cdot \text{Länge})}$; $r = 0.90$) lag der theoretische Wert bei 9.9cm und damit 3cm unter der geringsten beobachteten Länge. Die Befallsraten waren mit 62.5% in der Elbe bei einer Fischlänge von 15cm am höchsten und lagen bei dieser Länge wesentlich höher als bei den Weibchen (Abb. 34). In der Süderau war nur die höchste dort vorkommende Längensklasse befallen, die Befallsrate betrug 33% bei 16cm. Die Ausnahmestellung der Elbe ist auch bei dem Vergleich der Männchen augenfällig.

Für die mittlere Befallsintensität der Seeskorpion-Weibchen in Abhängigkeit von der Länge der Tiere und dem Untersuchungsgebiet (Abb. 36) ergab sich ein ähnliches Bild wie für die Befallsraten. Die Befallsintensitäten der Leibeshöhle stiegen mit zunehmender Fischlänge in keinem Gebiet erkennbar an. Die maximale Befallsintensität der Leibeshöhle lag in der Weser mit 6.8 Nematodenlarven/Fisch in der 14cm-Klasse.

Die Befallsintensität der Muskulatur erreichte in der Elbe (Abb. 36 E) bei einer Länge von 26cm einen Wert von 21.3 Larven. Weniger deutlich, aber dennoch stetig, nahmen die Intensitäten in der Eider (C), der Weser (F) und der Ems (G) zu. Für alle 4 Gebiete wurden Regressionen an die Intensitätswerte angepaßt. Aufgrund der für die Elbe berechneten Funktion der Form $I = 0.000072 \cdot \text{Länge}^{3.803}$ ($r = 0.96$) fand der vermutliche Erstbefall der Muskulatur bei einer Länge von 11.3cm statt. In den Proben war der kleinste befallene Fisch 12cm lang. In der Eider ($I = e^{(-1.209+0.1 \cdot \text{Länge})}$; $r = 0.90$) wurde die Minimallänge mit 12.1cm berechnet, in der Weser ($I = e^{(-1.942+0.1416 \cdot \text{Länge})}$; $r = 0.88$) waren es 13.7cm und in der Ems ($I = e^{(-3.676+0.238 \cdot \text{Länge})}$; $r = 0.94$) 15.4cm. Die Befallsintensität war in der Süderau (A) am niedrigsten und überschritt nie 2.3 Larven/Fisch. Im Heverstrom (B) lag das Maximum bei 4.0, in der Eider (C) bei 5.4, im Süderpiep (D) bei 4.8, in der Weser (F) bei 6.3, in der Ems (G) bei 9 und in der Deutschen Bucht (H) bei 4.5 Nematoden/Fisch.

Die mittleren Befallsintensitäten der Muskulatur bei den Männchen (Abb. 37) lagen weit unter denen der Weibchen (Abb. 36). Ein Anstieg mit zunehmender Länge war wieder nur in der Elbe (E) feststellbar. In diesem Gebiet war auch die mittlere Intensität von 3.3 *Pseudoterranova*-Larven bei einer Länge von 18cm am höchsten. Die Schätzung der Erstinfektionslänge von 13.8cm im Gebiet der Elbmündung ($I = e^{(-3.545+0.2568 \cdot \text{Länge})}$; $r = 0.95$) stimmte mit den beobachteten Werten überein.

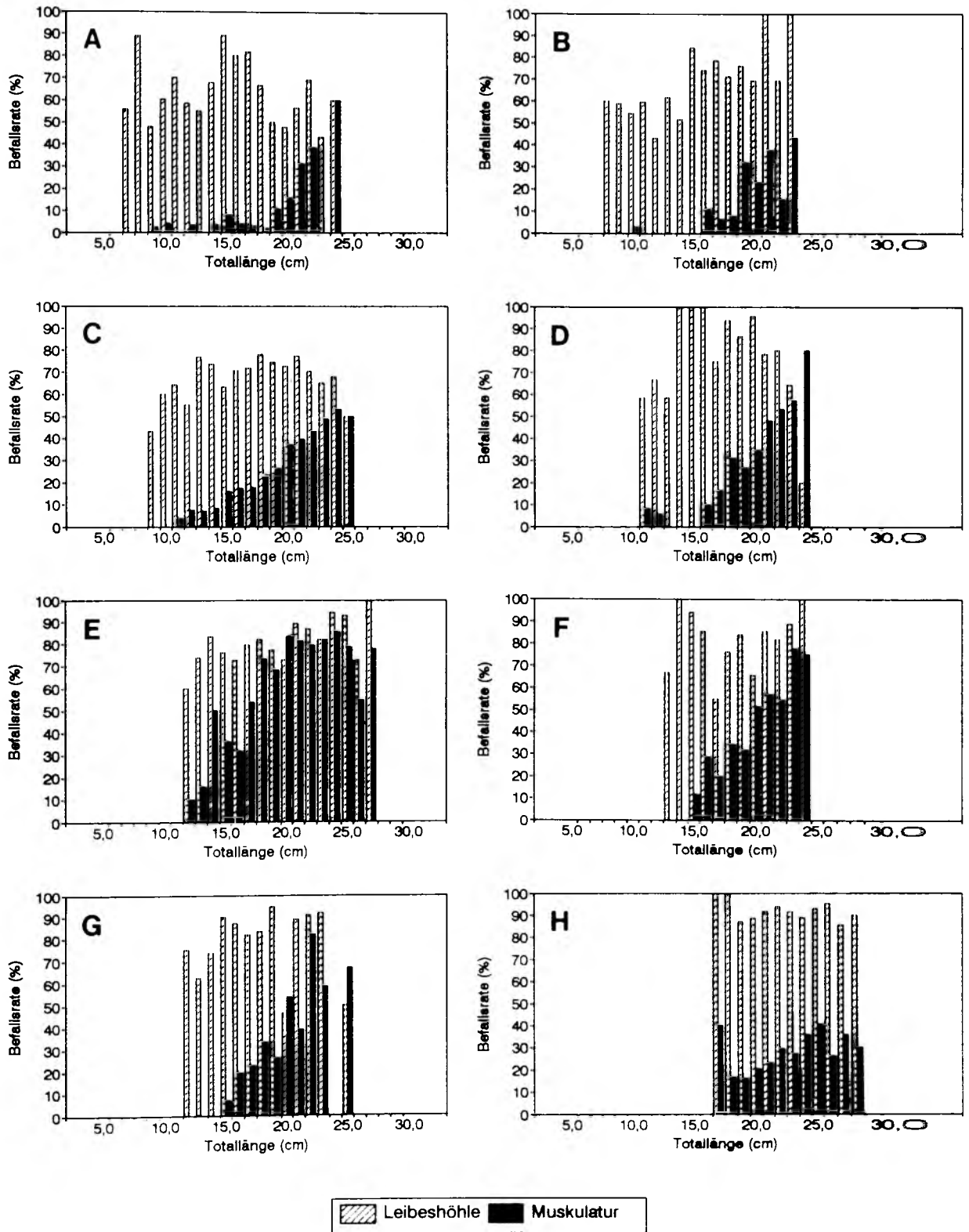


Abb. 34: Befallsraten (%) von Leibeshöhle und Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit von der Länge bei Seeskorpion-Weibchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A: Süderaue; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

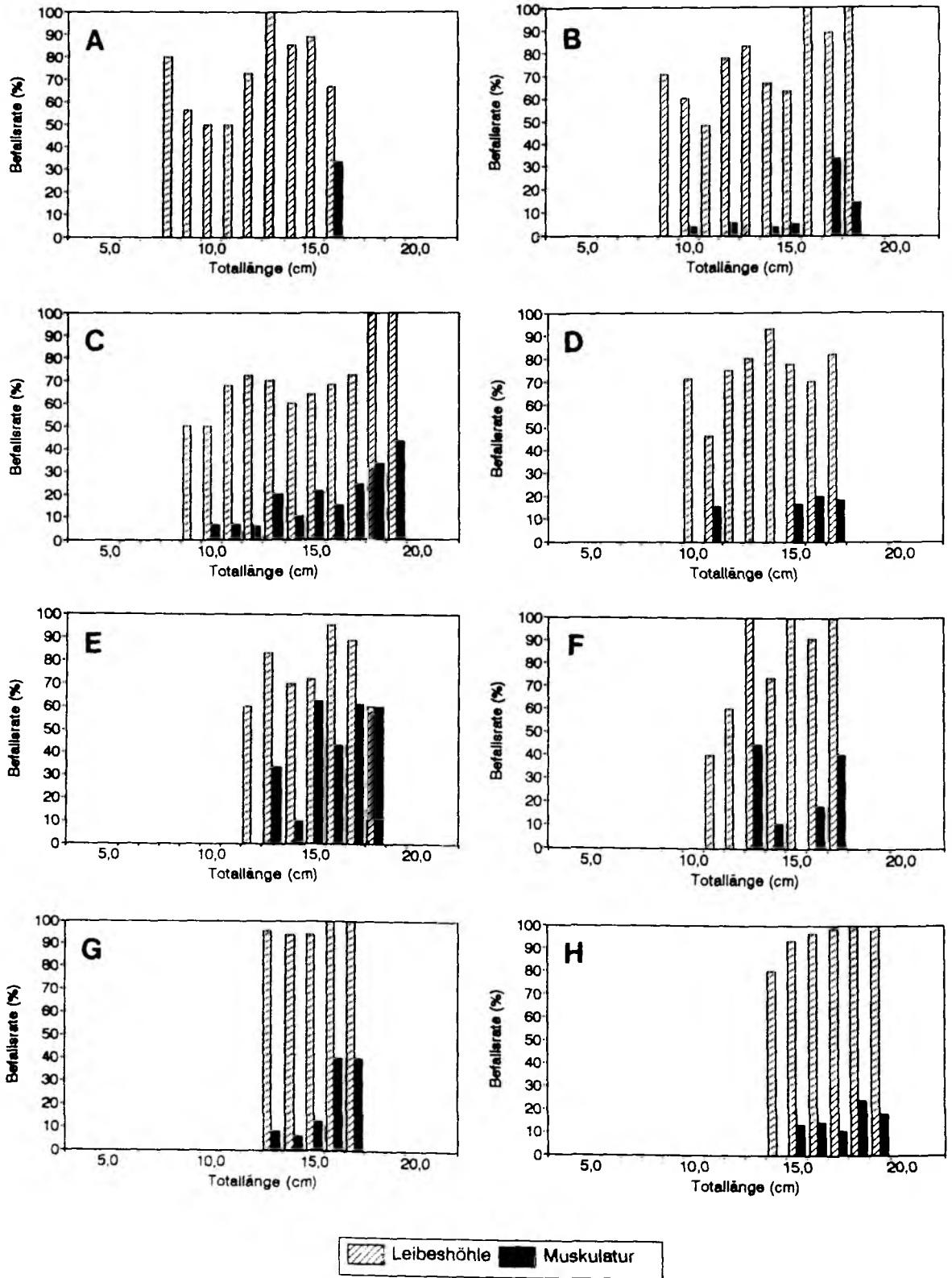


Abb. 35: Befallsraten (%) von Leibeshöhle und Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit von der Länge bei Seeskorpion-Männchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:

A: Süderaue; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

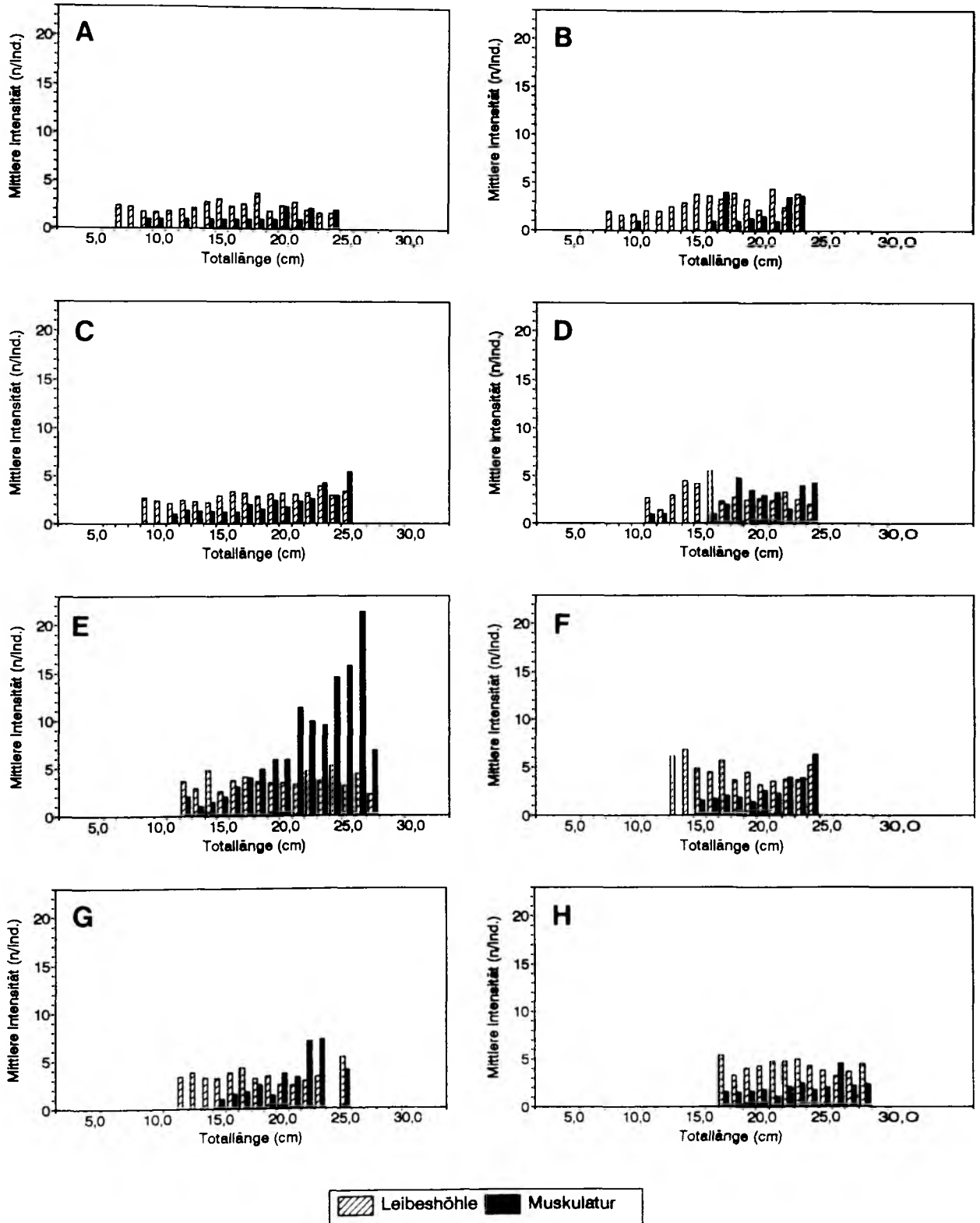


Abb. 36: Mittlere Befallsintensitäten von Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur im Zusammenhang mit der Länge bei Seeskorpion-Weibchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A: Süderaue; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

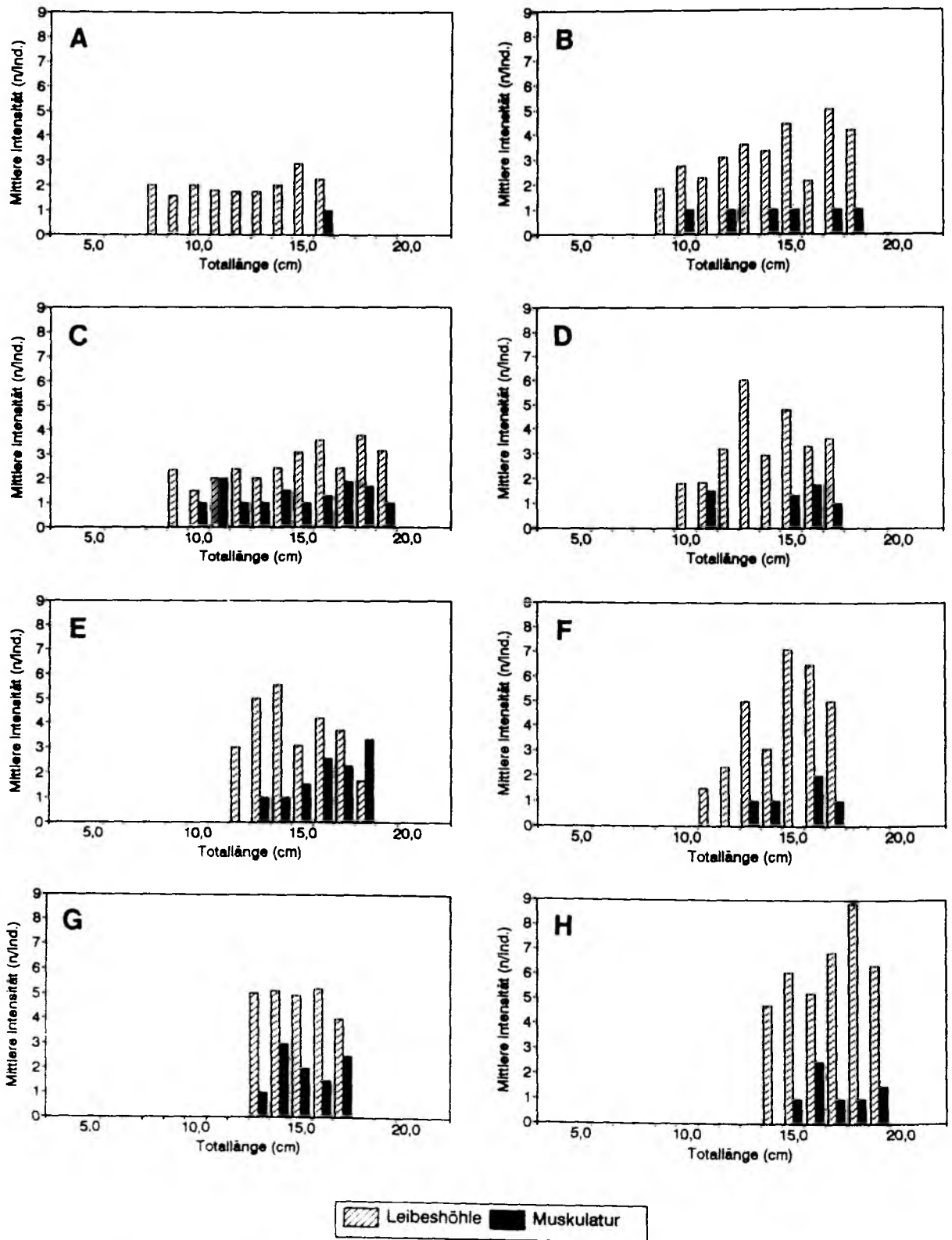


Abb. 37: Mittlere Befallsintensitäten von Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur in Abhängigkeit von der Länge bei Seeskorpion-Männchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten: A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

3.2.2.5 Nematodenbefall in Abhängigkeit vom Alter

Der untersuchte Altersbereich der Seeskorpion-Weibchen umfaßte 7 Altersgruppen (Abb. 38). Die jüngsten Seeskorpione der Altersklasse 0.5 wurden in den beiden nördlichsten Gebieten (Süderau und Heverstrom) gefangen, die ältesten der Altersklasse 7 in der Deutschen Bucht.

Der Anstieg der Befallsraten mit dem Alter (Abb. 38) entsprach in allen Gebieten dem Anstieg der Befallsraten mit der Länge (Abb. 34). In der Leibeshöhle war ein Anstieg der Befallsraten mit zunehmendem Alter nur im Heverstrom (B) und in der Elbe (E) deutlich. Der rückberechnete Zeitpunkt der Erstinfektion der Leibeshöhle mit *Hysterothylacium* im Heverstrom ($B = 39.77 \cdot \text{Alter}^{0.667}$; $r = 0.86$) erfolgt schon 1.4 Tage nach der Geburt und somit im Larvalstadium. Für andere Gebiete ließen sich keine Funktionen anpassen. In der Deutschen Bucht waren alle Weibchen >6 Jahre zu 100% in der Leibeshöhle mit Nematodenlarven befallen. Der größte Teil war *Hysterothylacium* (Abb. 33). In allen anderen Gebieten schwankte der Nematodenbefall mit zunehmendem Alter oder nahm, wie in der Süderau (A), sogar ab. Da bei der Befallsrate der Leibeshöhle mit Nematodenlarven die regionalen Unterschiede deutlich waren, wurde auf eine ANOVA verzichtet. Die Fische aus der Süderau wiesen die niedrigsten Befallsraten auf. In der Elbe und der Deutschen Bucht wurde ein Befall von 100% nur bei den ältesten Tieren beobachtet.

Die Befallsrate der Muskulatur stieg in allen Gebieten mit zunehmendem Alter an (Abb. 38). Für den Heverstrom ($B = -10.889 + 12.795 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.93$), den Süderpiep ($B = -22.930 + 24.206 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.93$), die Weser- ($B = -32.622 + 30.269 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.97$) und die Emsmündung ($B = -26.691 + 26.314 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.99$) ließen sich lineare Regressionen am besten anpassen. Aus diesen Gleichungen ergab sich für die Fische aus dem Heverstrom der theoretische Erstbefall der Muskulatur mit Nematoden in einem Alter von 0.85 Jahren, im Süderpiep lag er bei 0.95 Jahren, in der Weser bei 1.08 und in der Ems bei 1.01 Jahren. In der Elbmündung wurde das Befallsmaximum von 86.8% bei einem Alter von 3 Jahren erreicht. Danach sanken die Werte wieder ab. Der Rückgang der Prävalenzen bei den ältesten Tieren war auch in der Süderau (A) deutlich.

Der untersuchte Altersbereich der Männchen war deutlich kürzer als bei den Weibchen und umfaßte nur in den Proben aus der Deutschen Bucht Tiere von 4 Jahren (Abb. 39). Es war nicht möglich, eine Zunahme der Prävalenz in der Leibeshöhle mit steigendem Alter zu erkennen. In der Deutschen Bucht waren bereits Männchen der Altersklasse 1.5 zu 100% mit Nematodenlarven befallen. Regionale Unterschiede waren im Vergleich der Prävalenzen von Eider (C) und Deutscher Bucht (H) am deutlichsten zu erkennen. In der Eider lagen die Befallsraten mit maximal 73.8% noch unter der niedrigsten Befallsrate aus der Deutschen Bucht (85.7%). Schon die jüngsten Altersklassen waren mit 66.7–85.7% hoch befallen. Die Befallsraten der Leibeshöhle der Männchen ähnelten in der Höhe denen der Weibchen (Abb. 38).

Die Befallsraten der Muskulatur waren weitaus niedriger (Abb. 39) als die der Leibeshöhle. Ein Anstieg mit zunehmendem Alter war nur in der Ems (G) zu erkennen. In allen Gebieten außer der Deutschen Bucht war die Prävalenz in der Altersgruppe II (Altersklassen 2.0 und 2.5) am höchsten. Aufgrund der geringen Datenmengen war es nicht möglich, an diese Daten Regressionsfunktionen anzupassen. Die maximale Befallsrate aller untersuchten Seeskorpion-Männchen betrug 53.8% bei Elbfischen mit einem Alter von 2.5 Jahren. Bei gleichem Alter betrug die Befallsrate der Weibchen in der Elbe schon 74.1% (Abb. 38).

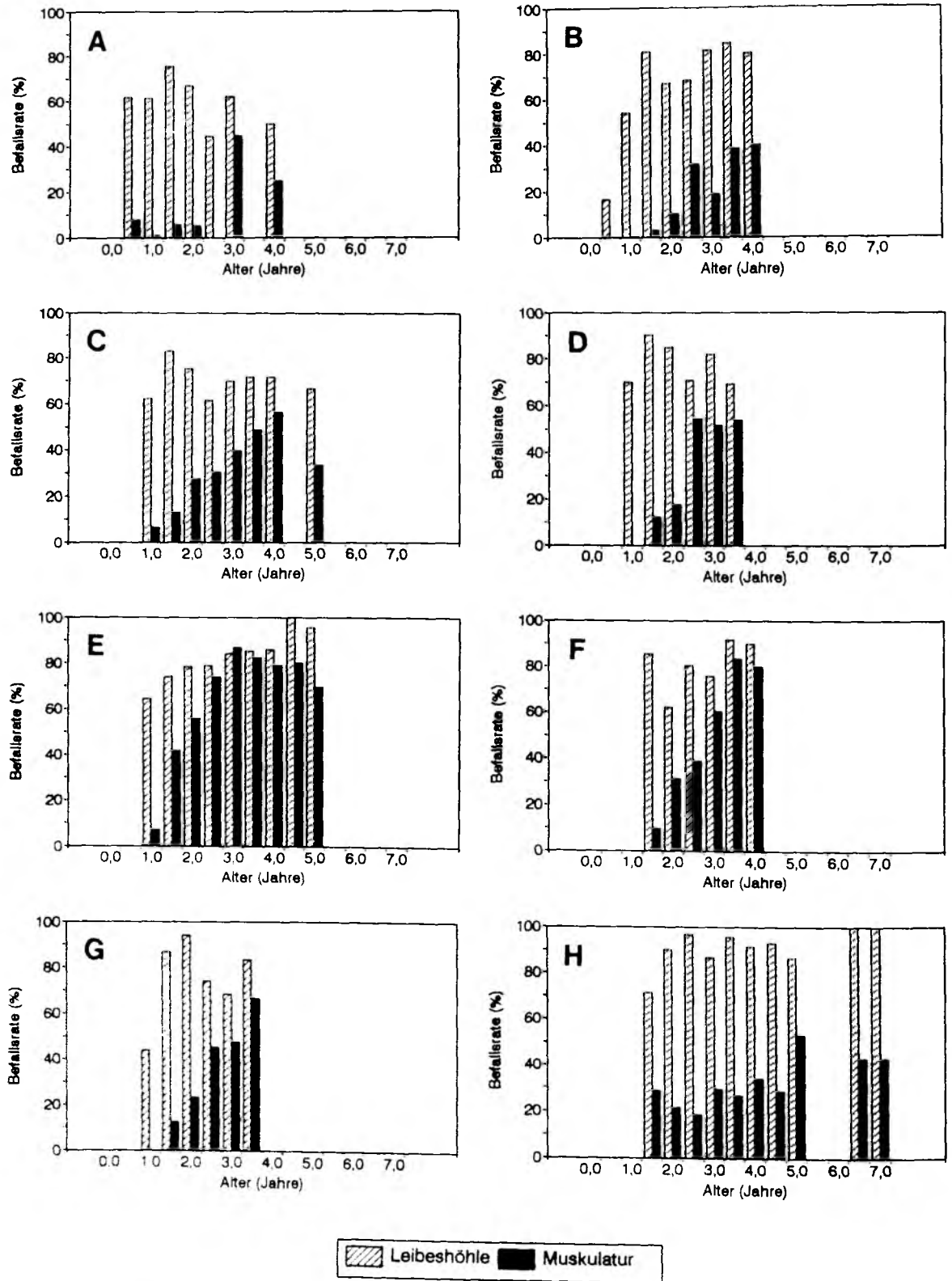


Abb. 38: Befallsraten (%) von Leibeshöhle und Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit vom Alter bei Seeskorpion-Weibchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten: A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

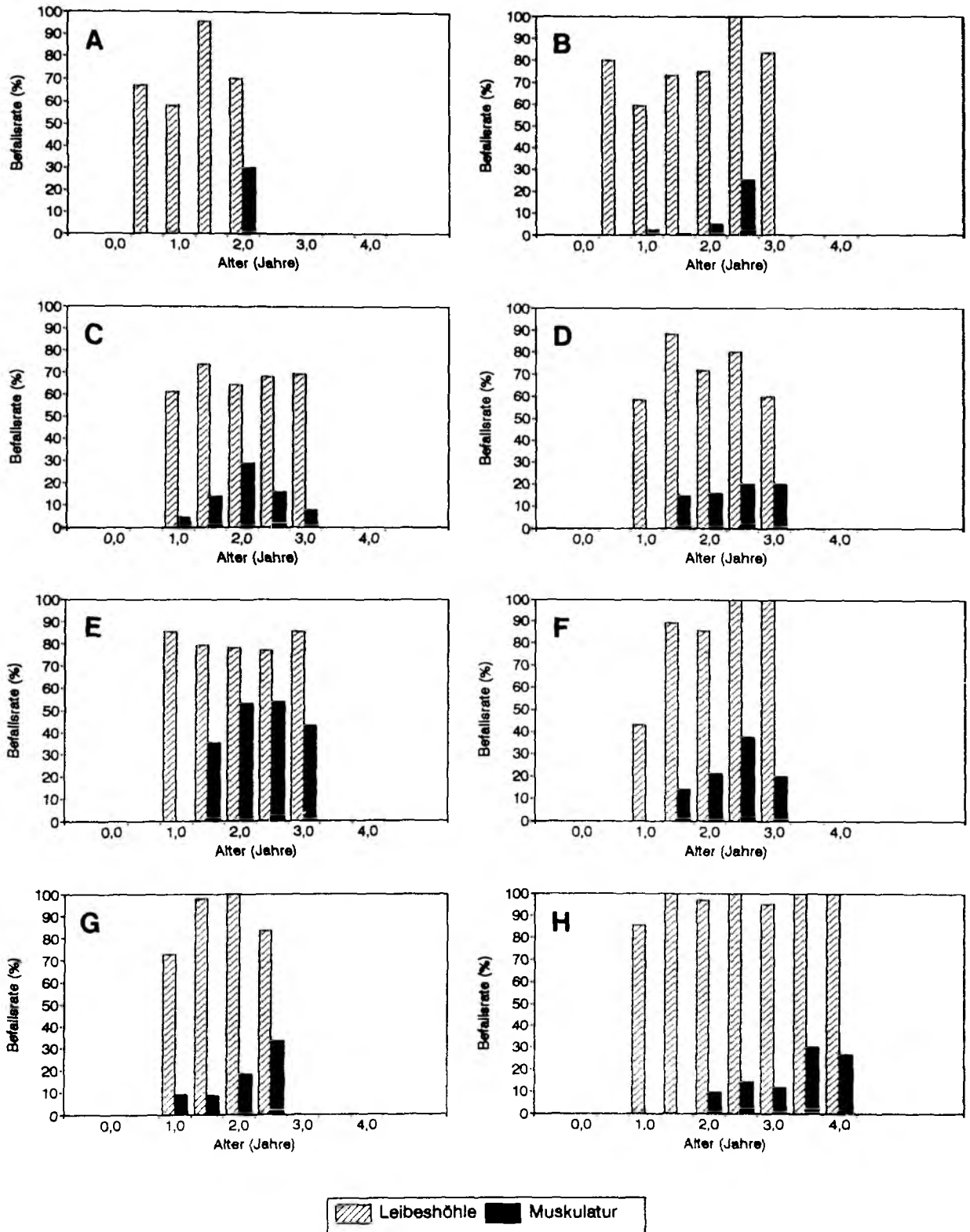


Abb. 39: Befallsraten (%) von Leibeshöhle und Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit vom Alter bei Seeskorpion-Männchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
 A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

Die mittlere Befallsintensität der Leibeshöhle der Seeskorpion-Weibchen war nur im Heverstrom in der Altersklasse 4 ungewöhnlich hoch (Abb. 40). Dort wurde der höchste Wert von 9.8 Nematodenlarven/Fisch beobachtet. In der Süderaue, der Elb-, Weser- und Emsmündung sowie der Deutschen Bucht variierten die Intensitätswerte ohne Tendenz, in der Eidermündung und dem Süderpiep blieben sie fast konstant. Es gab keine auffallenden regionalen Unterschiede.

Die mittlere Befallsintensität der Muskulatur der Weibchen zeigte dagegen deutliche regionale Unterschiede (Abb. 40). Die Elbe wies mit Abstand die höchsten mittleren Befallsintensitäten auf, die 15.5 Larven/Fisch bei den 5-jährigen Tieren erreichten. Nur bei Fischen aus diesem Gebiet und der Weser war ein deutlicher Anstieg der Befallsintensität mit zunehmendem Alter zu erkennen. Während es für die Elbe nicht möglich war, eine signifikante Anpassung zu rechnen, bestand eine lineare Beziehung zwischen der mittleren Befallsintensität und dem Alter bei den Weibchen aus der Weser ($I = -1.799 + 1.767 \cdot \text{Alter}$; $r = 0.97$). Die Erstinfektion erfolgte entsprechend bei einem Alter von 1.02 Jahren, nur 0.06 Jahre früher als nach der Berechnung mit Hilfe der Befallsrate zu vermuten war.

Die mittleren Befallsintensitäten der Leibeshöhle der Männchen zeigten die höchsten Werte von 11 Nematoden/Fisch bei der Altersklasse 2.5 in der Deutschen Bucht (Abb. 41 H). Ein Anstieg der Intensitäten mit zunehmendem Alter war nur in den Gebieten von Süderaue (A), der Weser (F) und der Deutschen Bucht zu erkennen. In der Eider (C) und dem Süderpiep (D) nahm die Befallsintensität mit zunehmendem Alter sogar wieder ab.

Die mittleren Befallsintensitäten der Muskulatur der Männchen lagen in der Elbmündung in der Altersklasse 3 und in der Deutschen Bucht in der Altersklasse 2 mit 2.7 Nematoden pro Fisch am höchsten (Abb. 41). Eine Zunahme mit steigendem Alter war nur bei Fischen aus der Elbe zu erkennen. Im Heverstrom blieben die Werte mit 1 Larve/Fisch konstant über alle 4 untersuchten Altersklassen. Die Befallsintensitäten der Muskulatur blieben bei den Männchen in allen Gebieten deutlich hinter denen der Weibchen (Abb. 40) zurück.

3.2.2.6 Regionaler Vergleich der Häufigkeiten von *Pseudoterranova decipiens* in Seeskorpion-Weibchen

Es sollte geprüft werden, ob die Häufigkeitsverteilungen der Nematodenzahlen pro Fisch (0, 1, 2, 3, ..., n) in den 8 Fanggebieten (Abb. 42) verschieden sind oder einer gemeinsamen Grundgesamtheit angehören und so auf ein gleiches Ausbreitungsmuster der Nematoden in der Wirtsfischpopulation schließen lassen.

Die bisherigen Untersuchungen hatten zu dem Ergebnis geführt, daß die Befallsraten und -intensitäten bei den Männchen wegen ihres deutlich niedrigeren Befalls und der wenigen vorhandenen Längen- und Altersklassen nicht geeignet sind, regionale Unterschiede aufzuzeigen. Daher wurden nur die Nematodenzählungen von den Weibchen für den regionalen Vergleich berücksichtigt.

Die Häufigkeitsverteilungen der Abundanzen von *Pseudoterranova*-Larven pro Fisch (Abb. 42) zeigen, daß in allen Gebieten unbefallene Fische am zahlreichsten waren. Die Prüfung der Verteilungen auf Anpassung an negative Binomialverteilungen (H_0) mit Hilfe des X^2 -Anpassungstest führte in allen Fällen zur Ablehnung der Anpassungshypothese ($P < 0.0001$). Die Verteilungen glichen eher β -Verteilungen (MOOD et al. 1974). Die Arbeitshypothese,

daß die Verteilungen einer gemeinsamen Grundgesamtheit entstammen (H_0), bestätigte sich nach Durchführung des H-Tests ($H = 10.04; < X^2_{(7;0.05)}$).

Die in der Parasitologie häufig zur Beschreibung der Nematodenanreicherung in der Wirtspopulation verwendeten Parameter M und k der negativen Binomialverteilung (SCOTT 1987) konnten hier nicht berechnet werden. Entsprechend wurde nur der Dispersionsindex CD (SOKAL und ROHLF 1981) als Maß für die Anreicherung von *Pseudoterranova* in der Muskulatur in den verschiedenen Gebieten verwendet. In der Elb- (Maximalbefall = 67 Nematoden/Fisch) und der Emsmündung (Maximalbefall = 37 Nematoden/Fisch) ist die Anreicherung am höchsten (Tab. 37), in der Süderaua am niedrigsten. Die Höhe des CD-Wertes hängt stark vom Vorkommen weniger, sehr hoch befallener Tiere ab. Der höchste Wert in der Elbe war etwa 5mal so hoch wie bei den Stinten.

Tab. 37: Mittelwerte, Standardabweichungen und Dispersionsmaße der *Pseudoterranova*-Abundanzen in der Muskulatur von Seeskorpion-Weibchen.

Gebiet	Mittelwert	Standardabweichung	Dispersionsmaß (CD)
Süderaua	0.096	0.449	2.104
Heverstrom	0.150	0.755	3.800
Eidermündung	0.529	1.774	5.947
Süderpiep	0.940	2.254	5.406
Elbmündung	5.194	8.376	13.507
Wesermündung	0.912	1.933	4.098
Emsmündung	0.979	3.237	10.701
Deutsche Bucht	0.597	1.545	3.997

3.2.2.7 Befall im saisonalen und regionalen Vergleich

Auch für diesen Teil der Untersuchung wurden nur Seeskorpion-Weibchen verwendet. Es war nicht möglich, die monatlichen Proben in Längen- oder Altersklassen zu unterteilen, weil der Probenumfang insbesondere in den Sommermonaten zu gering war (Tab. 17).

Beim Vergleich der saisonalen Schwankungen im Befall der Leibeshöhle fällt auf, daß es zwischen Mai und September besonders hohe Befallsraten gab (Abb. 43). In der Süderaua war das Maximum des Befalls im August 1989 erreicht, im Heverstrom lag es im Mai 1989, in der Eidermündung im September 1988 und Juli 1989, im Süderpiep im August 1989, in der Elbe im Juli 1988 und im September 1989, in der Weser im September 1989 und in der Ems im Juni 1989. Nur in der Deutschen Bucht war das Maximum im November 1988 zu beobachten. Das Ergebnis ist durch die Probengrößen mitbestimmt, da die Anzahlen der untersuchten Fische in diesen Monaten von nur 6 im Heverstrom und der Elbmündung bis zu 61 in der Süderaua und 260 in der Deutschen Bucht schwankten (Tab. 17). Eine Abnahme der Befallsraten der Leibeshöhle von 1988 bis 1990 läßt sich im Gegensatz zum Stint aus diesen Daten nicht ableiten. Im Gebiet vom Heverstrom (B) und im Watt vor der Eidermündung (C) nahmen die Befallsraten der Leibeshöhle von 1988 bis 1989 sogar noch zu.

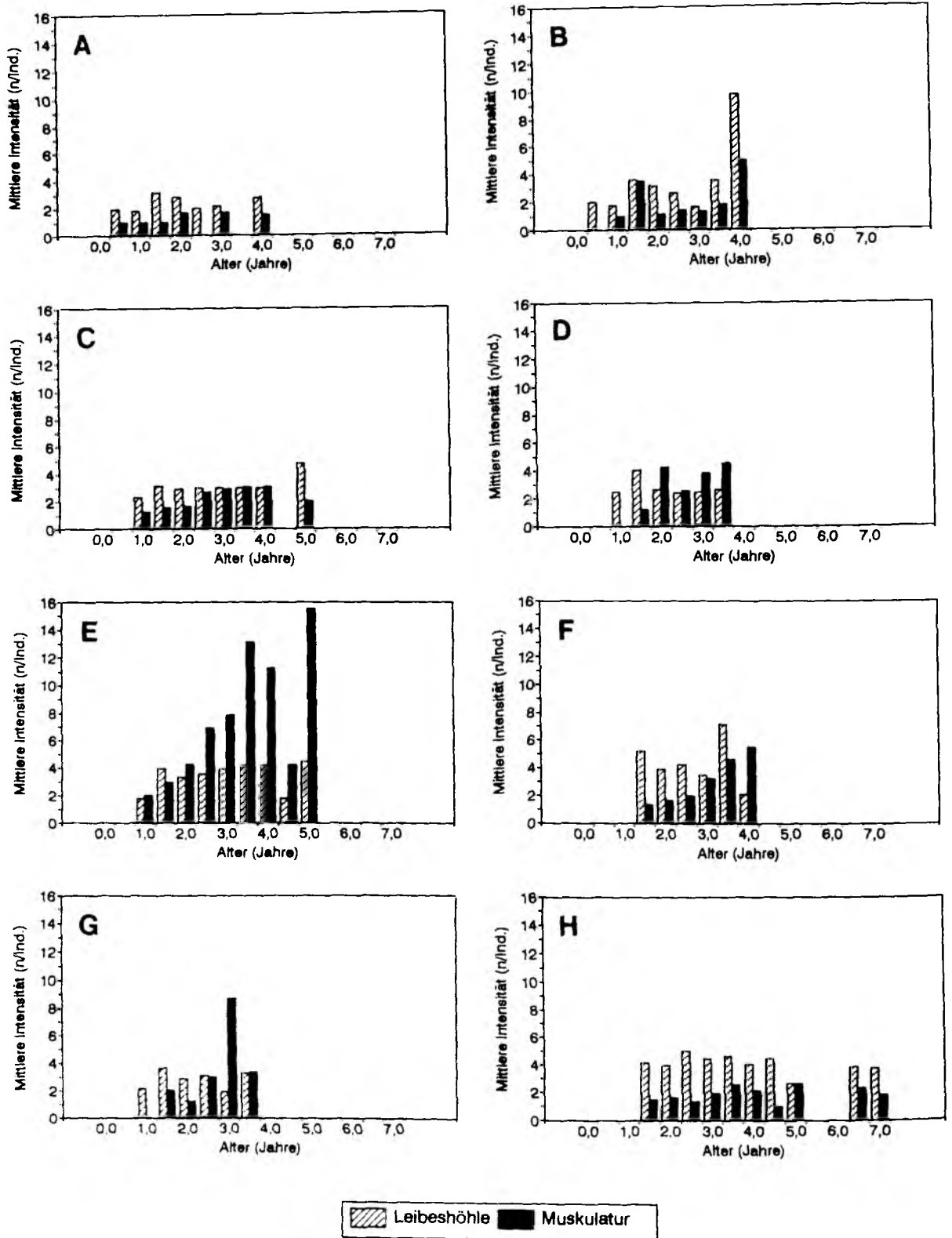


Abb. 40: Mittlere Befallsintensitäten von Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur in Abhängigkeit vom Alter bei Seeskorpion-Weibchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
 A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

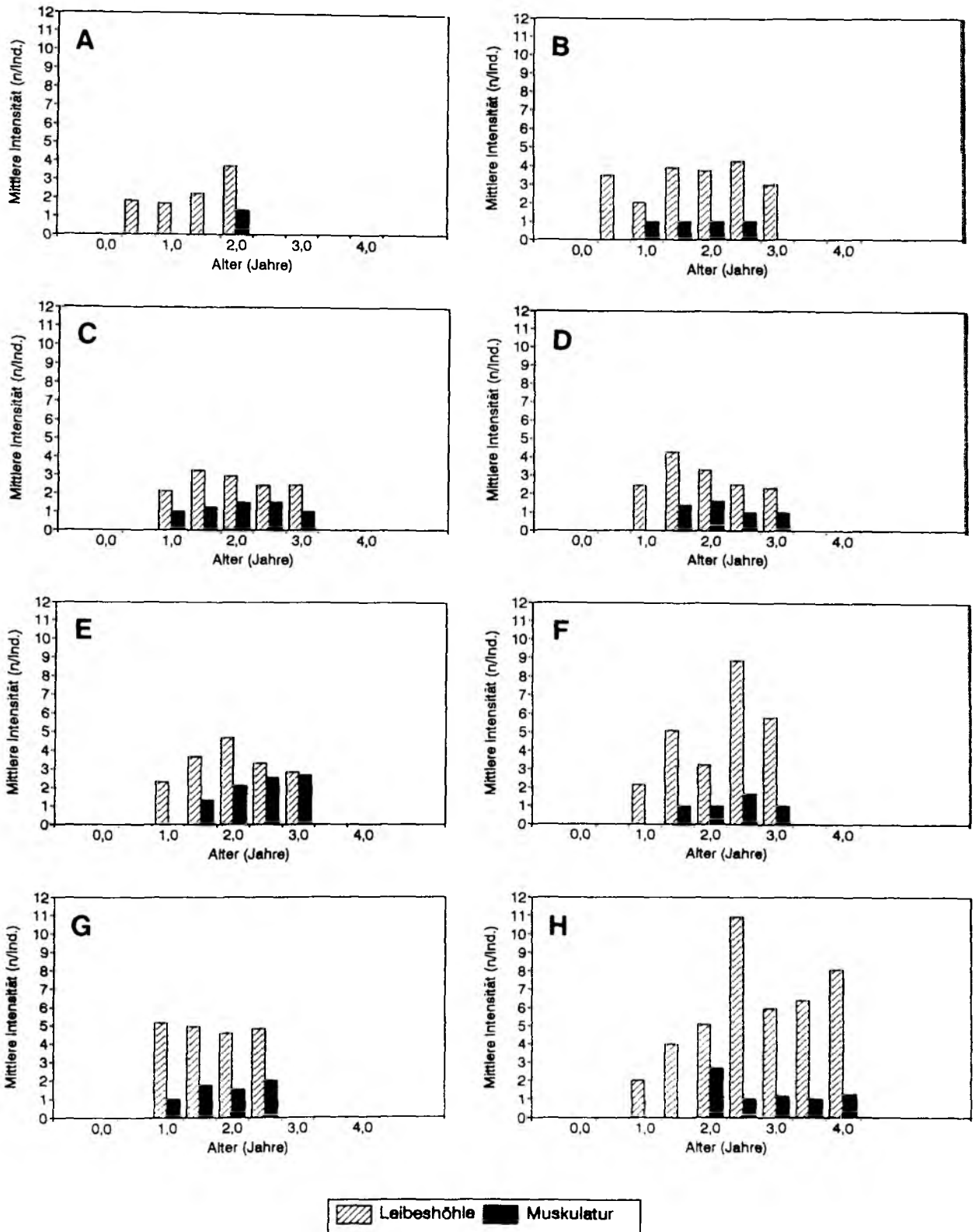


Abb. 41: Mittlere Befallsintensitäten von Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur in Abhängigkeit vom Alter bei Seeskorpion-Männchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A: Süderaue; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

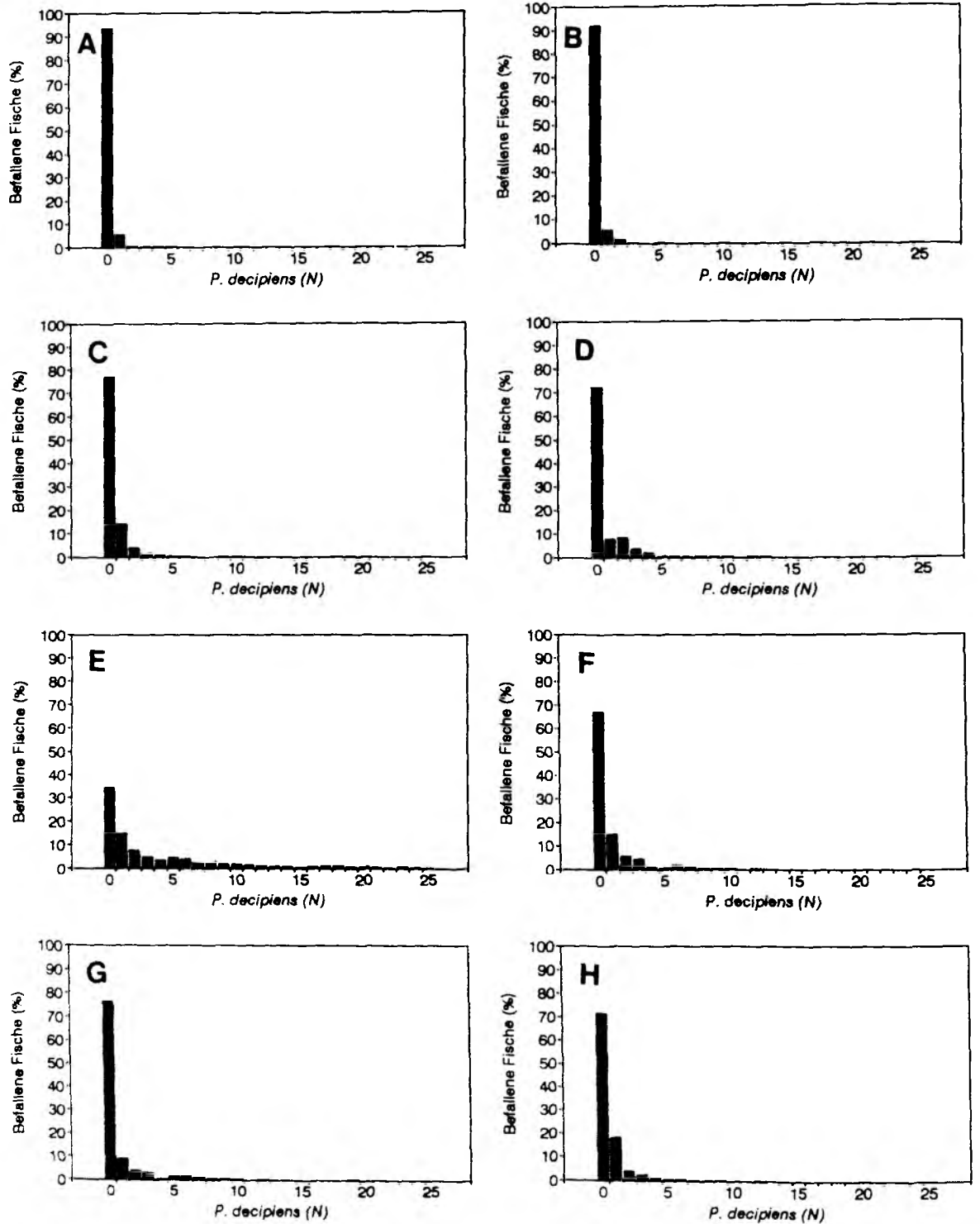


Abb. 42: Relative Häufigkeiten der mit *Pseudoterranova decipiens* in der Muskulatur befallenen Seeskorpion-Weibchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten: A: Süderaue; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep; E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

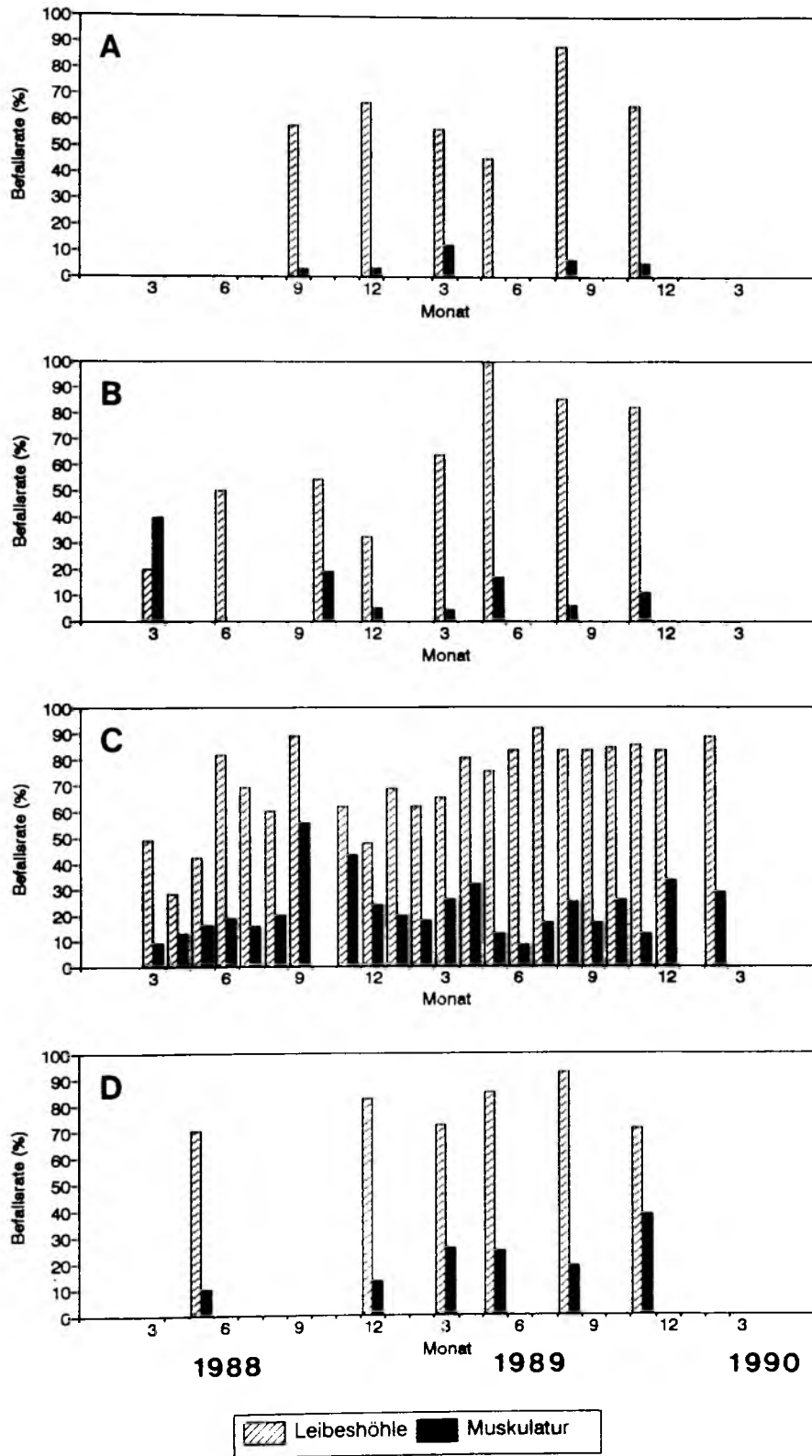


Abb. 43: Befallsraten (%) von Leibeshöhle und Muskulatur mit Nematodenlarven im Jahresverlauf bei Seeskorpion-Weibchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A: Süderaue; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep;
(Fortsetzung auf folgender Seite)

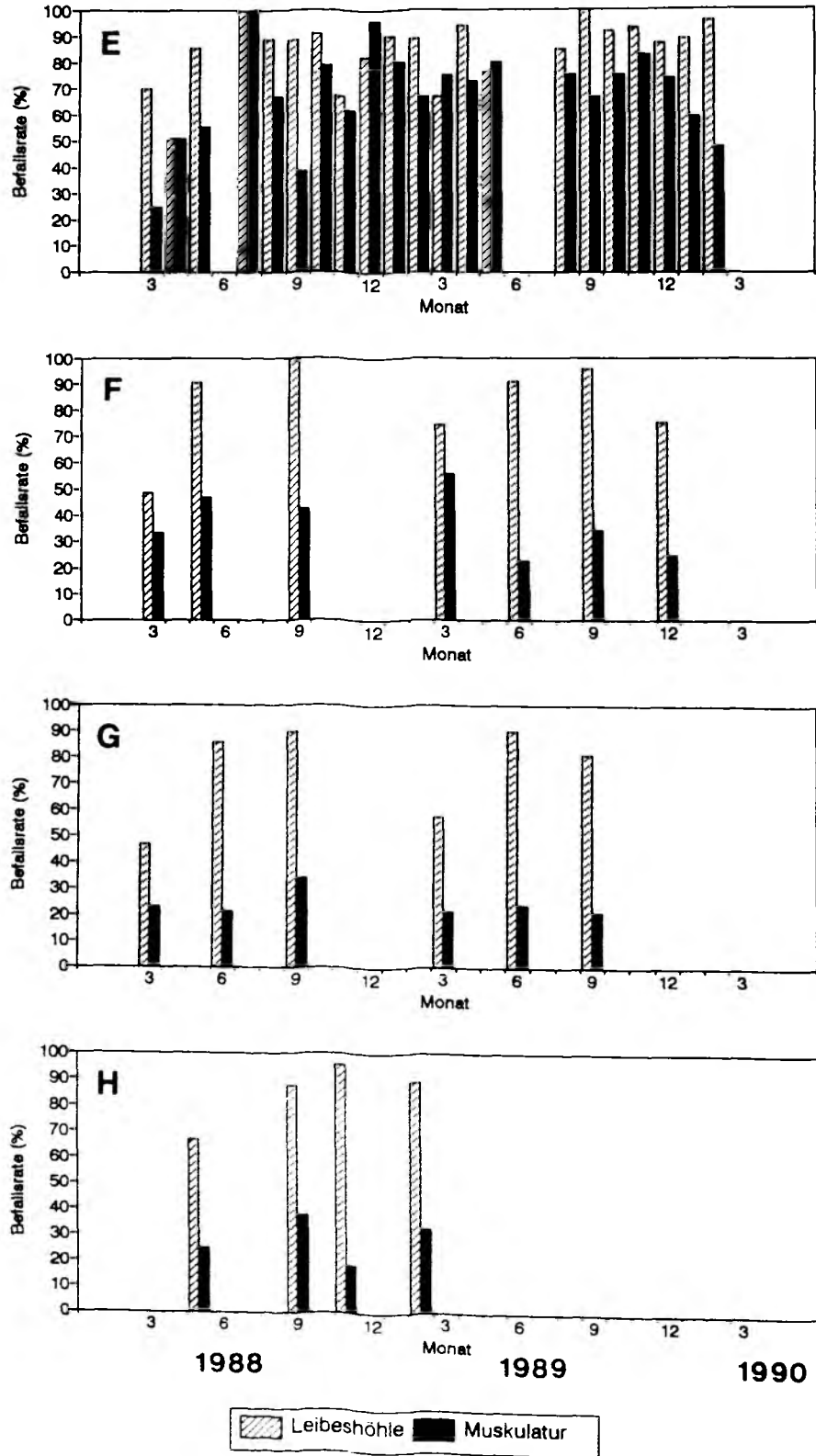


Abb. 43: (Forts.)

E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

Der Befall der Muskulatur war ebenfalls starken Schwankungen unterworfen (Abb. 43). Die Maxima der Prävalenzen lagen - gebietsweise unterschiedlich - fast über das gesamte Jahr verteilt und können teilweise auf den uneinheitlichen Probengrößen beruhen. Der Probenumfang in den verschiedenen Gebieten reichte von 5 Tieren im Heverstrom bis zu 132 Fischen in der Süderaue (Tab. 17). Die Gesamttendenz, am besten zu beurteilen am Befall von Tieren aus der Eider (C) und Elbe (E) mit monatlicher Probennahme, ließ auf keinen Rückgang der Befallsraten im Jahr 1989 schließen. Die Befallsraten der Muskulatur der Elbfische (E) lagen im gesamten Probennahmezeitraum deutlich über dem der anderen Gebiete.

Die Befallsintensitäten (Abb. 44) der Leibeshöhle zeigen Maxima in der Süderaue (A) und dem Heverstrom (B) im August 1989, in der Eider (C) im August 1988 und September 1989, im Süderpiep (D) im August 1989, in der Elbe (E) im September 1989, in der Weser (F) im September 1988, in der Ems (G) im September 1989 und in der Deutschen Bucht (H) im September 1988. Die Probengrößen waren in diesen Monaten wieder sehr unterschiedlich (Tab. 17) und reichten von 5 Tieren aus der Eider bis zu 102 Tieren aus dem Heverstrom. Eine Abnahme der Befallsintensität im Laufe der 2 Untersuchungsjahre ist nicht zu erkennen.

Wie schon die Befallsraten, sind die Befallsintensitäten der Muskulatur bei Elbfischen am höchsten (Abb. 44). Hier und in der Eider (C) schwankten die Werte erheblich von Monat zu Monat. Wie in der Leibeshöhle ist auch hier keine Abnahme der Befallsintensität zu erkennen.

Eine weitere Möglichkeit zur Erkennung saisonaler Schwankungen bietet der monatlich beobachtete maximale Befall in den Gebieten von Eider (C) und Elbe (E) (Abb. 45). Die am stärksten befallenen Tiere wurden in der Elbe überwiegend im Winterhalbjahr gefangen. In der Eider wurden die höchsten Befallszahlen der Muskulatur für April 1989, Oktober 1989 und November 1988 ermittelt. In diesem Gebiet kann die vorhandene Saisonalität jedoch durch das Fehlen größerer Proben in den Sommermonaten (Tab. 17) verursacht worden sein. Anzeichen für einen Rückgang der Befallszahlen gab es auch bei den Intensitäten nicht.

Bei den Seescorpion-Männchen konnten saisonale Schwankungen in Befallsraten und -intensität im Vergleich der Gebiete nicht ermittelt werden, weil die monatlichen Probenmengen häufig zu niedrig waren (Tab. 17). In der Elbe blieben sie zwischen Dezember 1988 und Dezember 1989 unter 5 Tieren pro Monat.

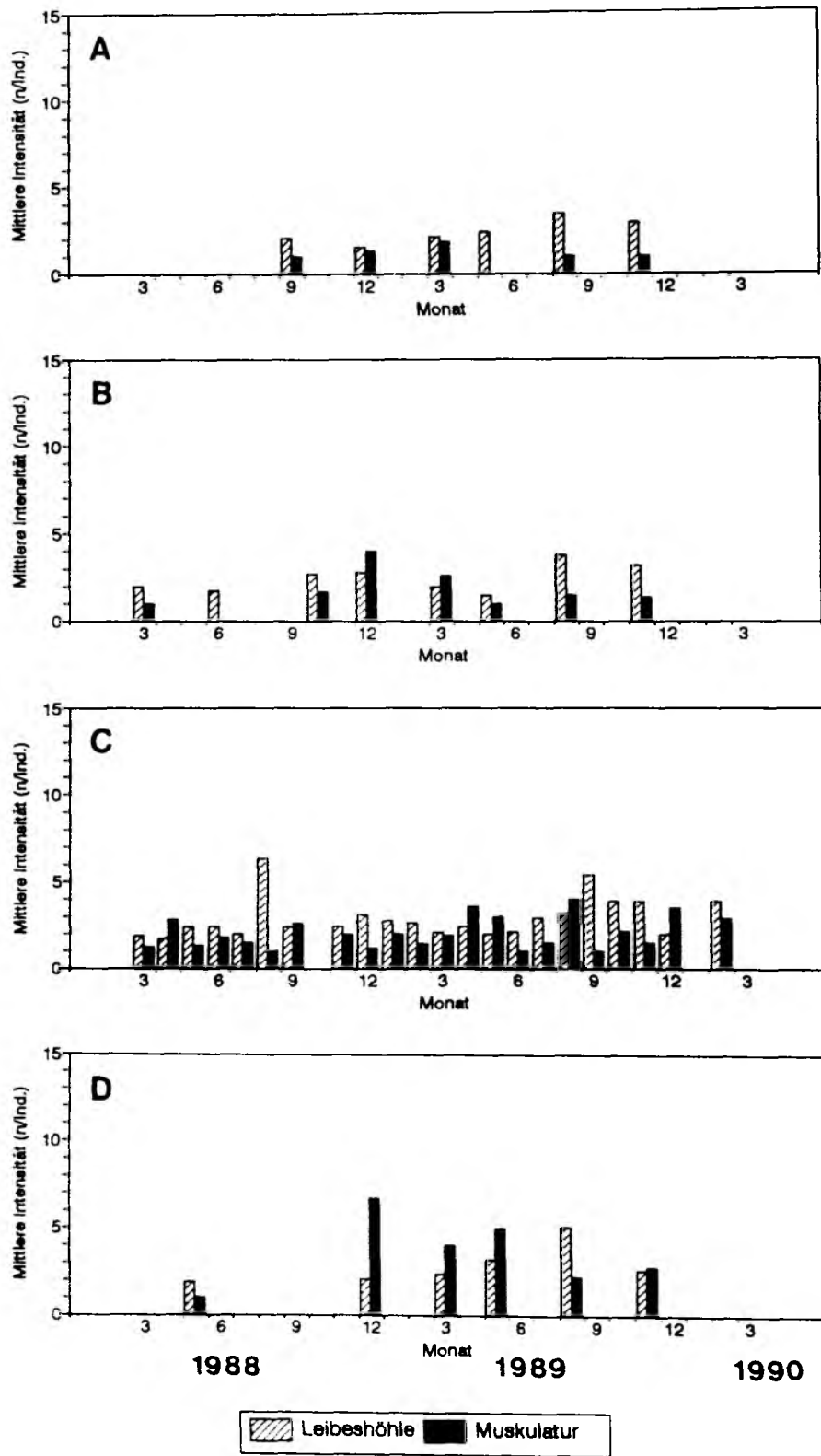


Abb. 44: Mittlere Befallsintensitäten von Leibeshöhle und Muskulatur mit Nematodenlarven im Jahresverlauf bei Seescorpion-Weibchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A: Süderau; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep;
(Fortsetzung auf folgender Seite)

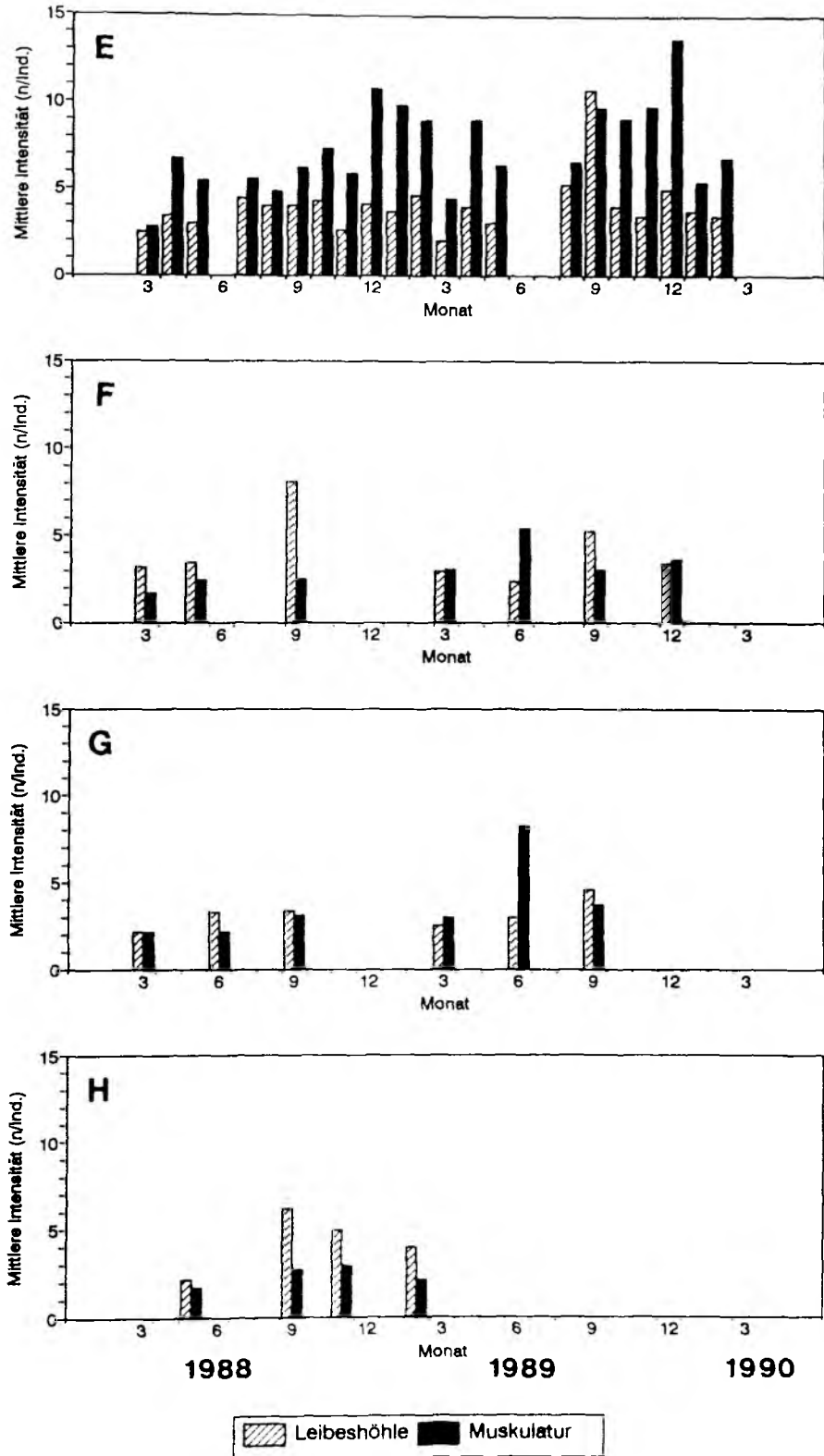


Abb. 44: (Forts.)

E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

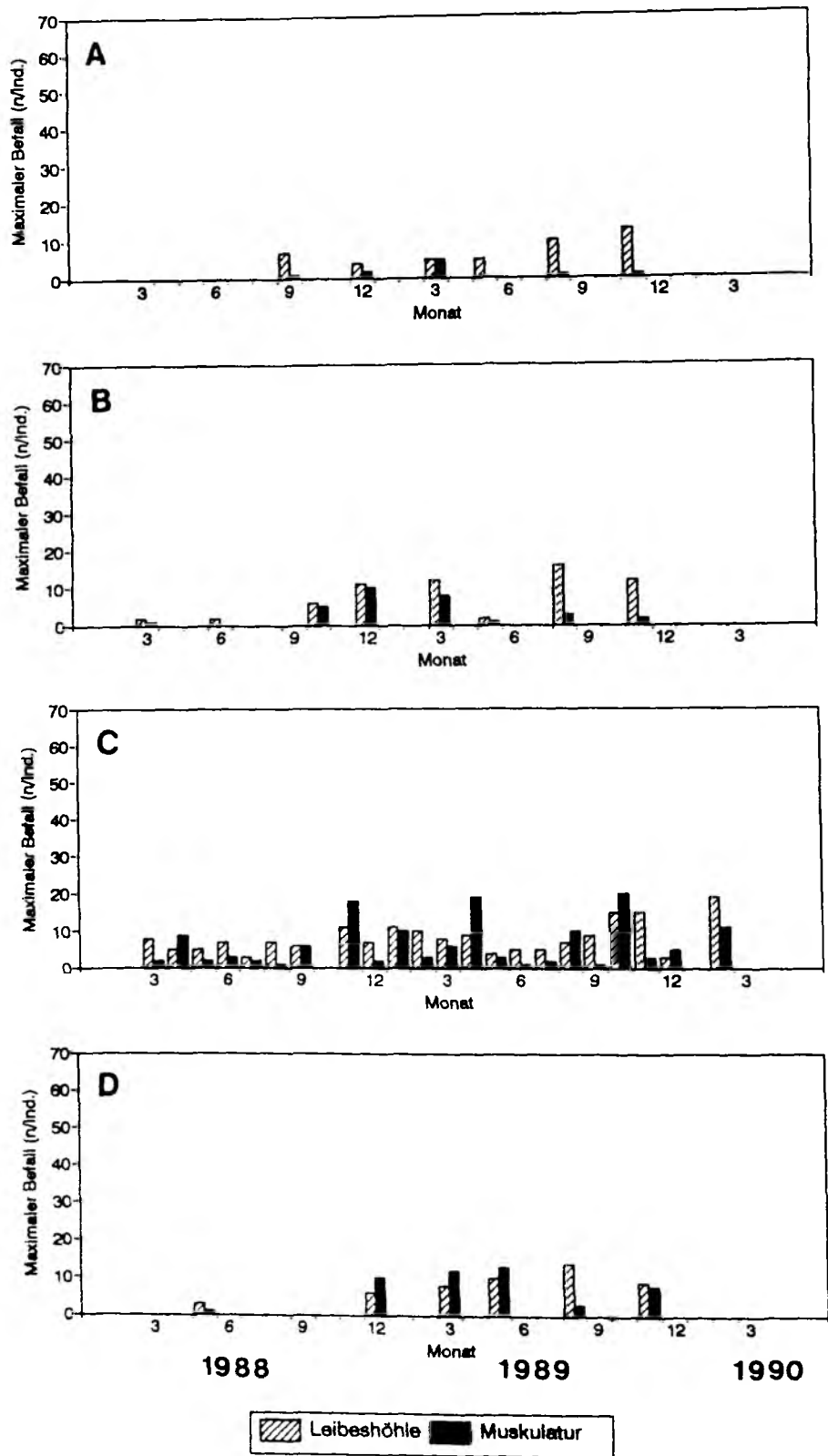


Abb. 45: Maximaler Befall von Leibeshöhle und Muskulatur mit Nematodenlarven im Jahresverlauf bei Seeskorpion-Weibchen in den verschiedenen Untersuchungsgebieten:
A: Süderaue; B: Heverstrom; C: Eidermündung; D: Süderpiep;
(Fortsetzung auf folgender Seite)

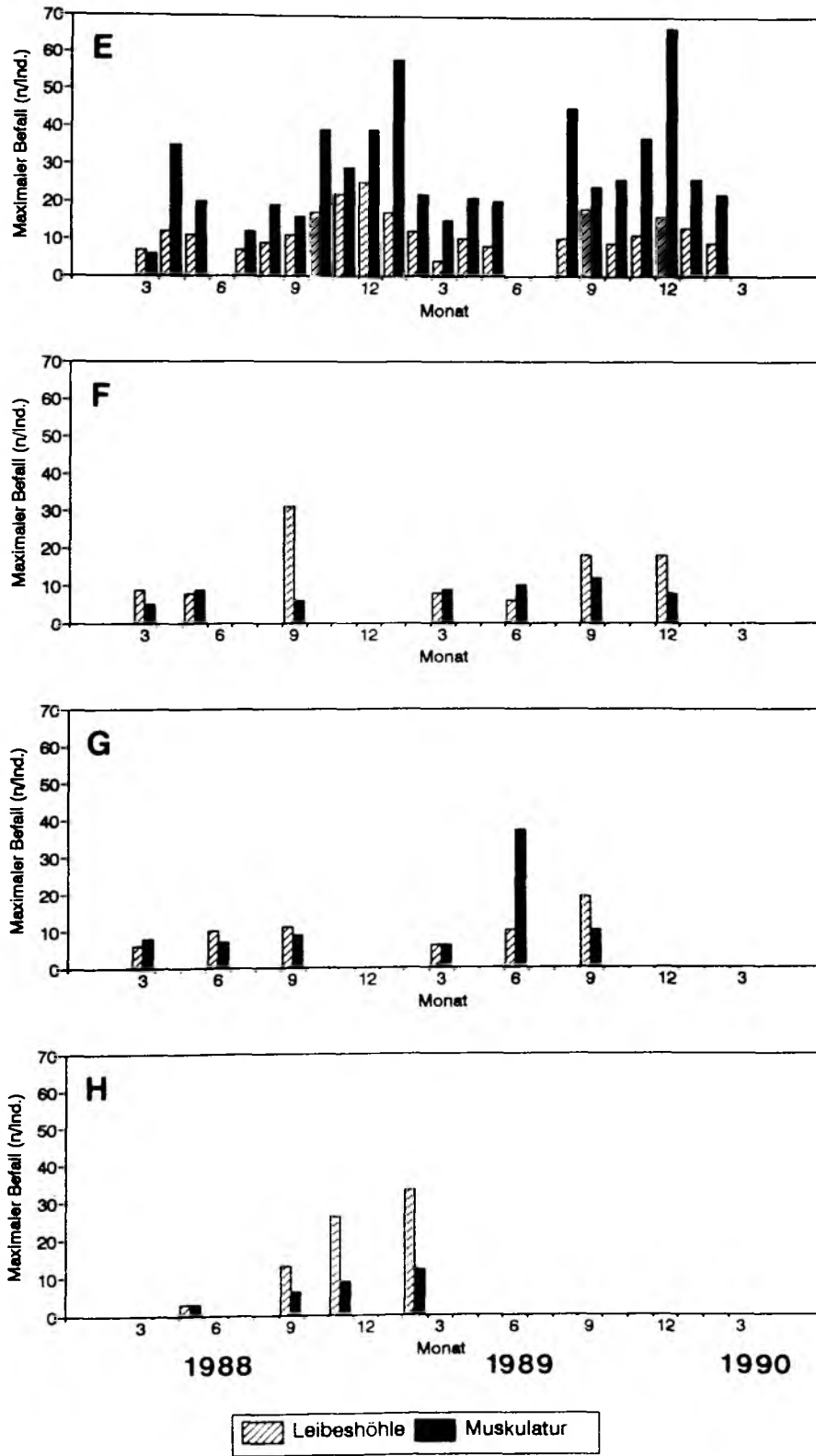


Abb. 45: (Forts.)

E: Elbmündung; F: Wesermündung; G: Emsmündung; H: Deutsche Bucht.

3.2.2.8 Nematodenbefall der Seescorpion-Weibchen der Jahrgänge 1983-1987 in Eider und Elbe

Um einen genaueren Aufschluß über die Entwicklung der Befallsraten zwischen 1988 und 1989 zu erhalten, wurden für die Eider und die Elbe die untersuchten Seescorpione nach Jahrgängen getrennt (Abb. 46, 48). Diese Darstellung ermöglicht es, die Zu- oder Abnahme des Befalls mit fortschreitendem Alter innerhalb eines Jahrgangs von einem Jahr zum nächsten direkt zu verfolgen. Gleichzeitig bietet die Betrachtung gleich alter, aber zu unterschiedlichen Jahrgängen gehörenden Tiere (Abb. 47, 49) die Möglichkeit, Zunahmen oder Rückgänge des Befalls zwischen 2 Untersuchungsjahren feststellen zu können.

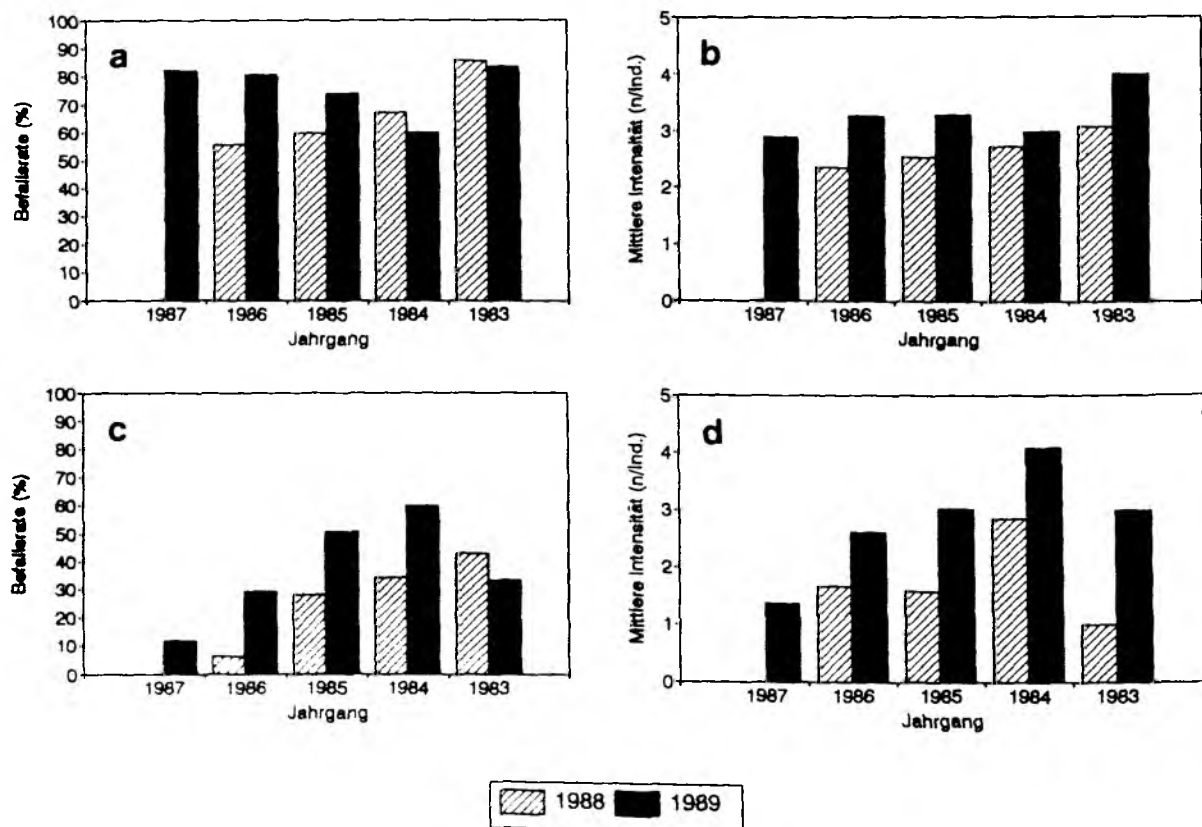


Abb. 46: Befallsraten (%) und mittlere Befallsintensitäten von Leibeshöhle und Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit von Jahrgangsklassen und Fangjahr bei Seescorpion-Weibchen in der Eidermündung:
(a) Befallsraten der Leibeshöhle;
(b) mittlere Befallsintensitäten der Leibeshöhle;
(c) Befallsraten der Muskulatur;
(d) mittlere Befallsintensitäten der Muskulatur.

Die Befallsrate der Leibeshöhle nahm in der Eider (Abb. 46 a) besonders bei den jüngeren Jahrgängen 1985 und 1986 zwischen 1988 und 1989 stark zu. Bei den älteren Fischen der Jahrgänge 1983 und 1984 ging sie dagegen leicht zurück. Die mittlere Befallsintensität der

Leibeshöhle nahm bei allen Jahrgängen von 1988 bis 1989 zu (Abb. 46 b) und impliziert, daß die Infektion mit Nematodenlarven über die gesamte Lebensspanne stetig zunimmt. Auch die Befallsrate der Muskulatur nimmt mit voranschreitendem Alter deutlich zu (Abb. 46 c). Der Rückgang des Befalls zeigte sich nur bei den ältesten Tieren des Jahrgangs 1983 und ist möglicherweise auf eine erhöhte Sterblichkeit hochbefallener Tiere zurückzuführen (SCOTT 1987). Bei der mittleren Befallsintensität der Muskulatur zeigte sich die Zunahme des Befalls zwischen 1988 und 1989 ebenfalls deutlich (Abb. 46 d). In jedem Jahrgang waren die 1989 gefangenen Tiere weitaus stärker befallen als die 1988 gesammelten. Bei den Tieren des Jahrgangs 1983 war die deutlich niedrigere Befallsintensität auffällig. Diese Ergebnisse zeigen, daß in der Eider Befallsraten und -intensitäten in der Muskulatur im Verlauf beider Jahre anstiegen.

Die Betrachtung gleicher Altersgruppen (Abb. 47 a-d) aus je 2 aufeinanderfolgenden Jahren ergibt ein ähnliches Bild. Befallsraten und -intensitäten nahmen zwischen 1988 und 1989 zu. Zwar sanken die Befallsraten der Leibeshöhle in der Altersgruppe 4 1989, dafür stiegen aber 1989 die Intensitäten der Muskulatur auf etwa das 4-fache an. Nur bei den 1-jährigen im Jahr 1989 gefangenen Seeskorpienen (Abb. 47 d) war ein Rückgang in der Befallsintensität der Muskulatur zu erkennen.

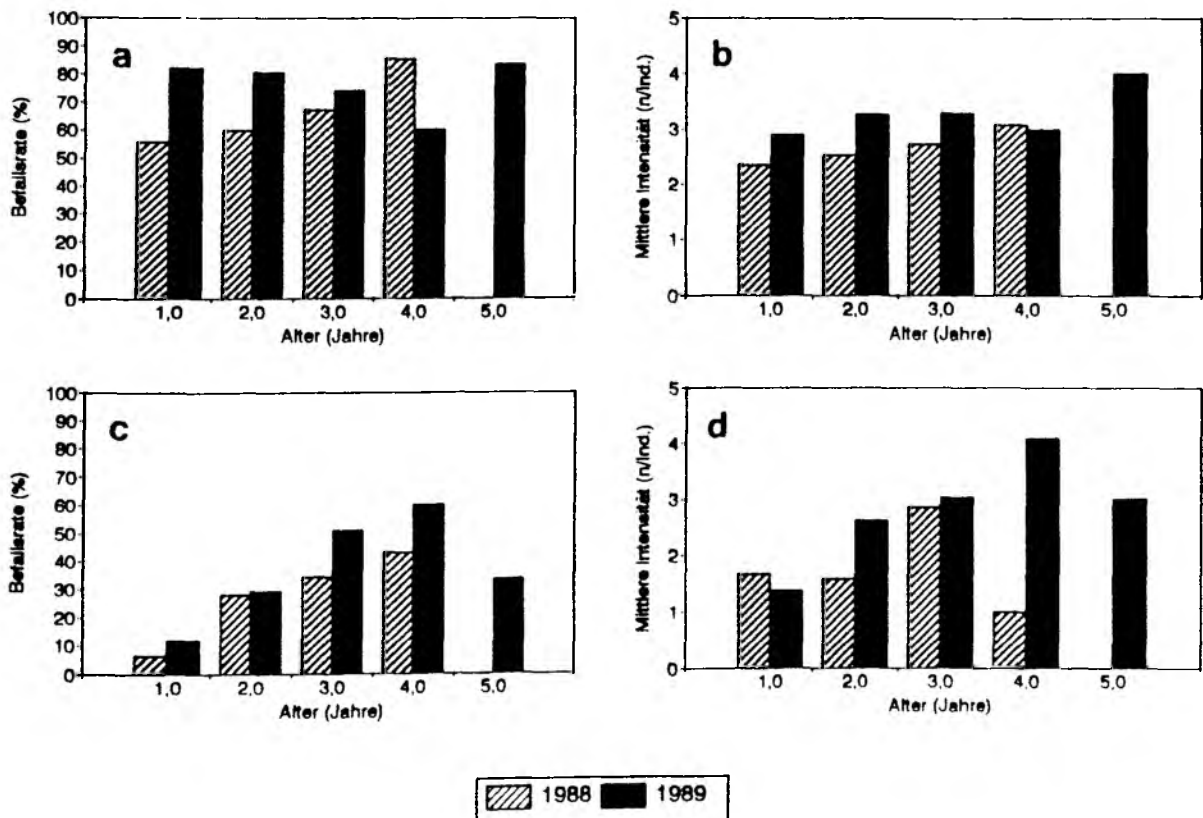


Abb. 47: Befallsraten (%) und mittlere Befallsintensitäten von Leibeshöhle und Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit vom Alter und Fangjahr bei Seeskorpien-Weibchen in der Eidermündung:
(a) Befallsraten der Leibeshöhle;
(b) mittlere Befallsintensitäten der Leibeshöhle;
(c) Befallsraten der Muskulatur;
(d) mittlere Befallsintensitäten der Muskulatur.

In der Elbe waren die Ergebnisse der Leibeshöhlenuntersuchung ähnlich. Die Befallsraten und -intensitäten lagen bei allen Jahrgängen 1989 höher als 1988 (Abb. 48 a, b). Die Zunahme war bei den ältesten Tieren besonders deutlich. Bis zum 4. Lebensjahr nimmt die Befallsrate der Muskulatur mit dem zunehmenden Alter der Tiere auch zu (Abb. 48 c). Es zeigte sich jedoch bei den ältesten Tieren der Jahrgänge 1984 und 1983, möglicherweise durch Sterblichkeit bedingt, eine Abnahme von 1988 auf 1989 (Abb. 48 c). Die Anreicherung der Nematoden in der Muskulatur schritt bei allen Jahrgängen zwischen 1988 und 1989 erkennbar fort (Abb. 48 d). Diese Ergebnisse machen deutlich, daß die Schwankungen der Befallsrate (Abb. 43) und der mittleren Befallsintensität (Abb. 44) von der Altersstruktur (Tab. 38) und der Anzahl untersuchter Tiere (Tab. 17) mitverursacht wurden.

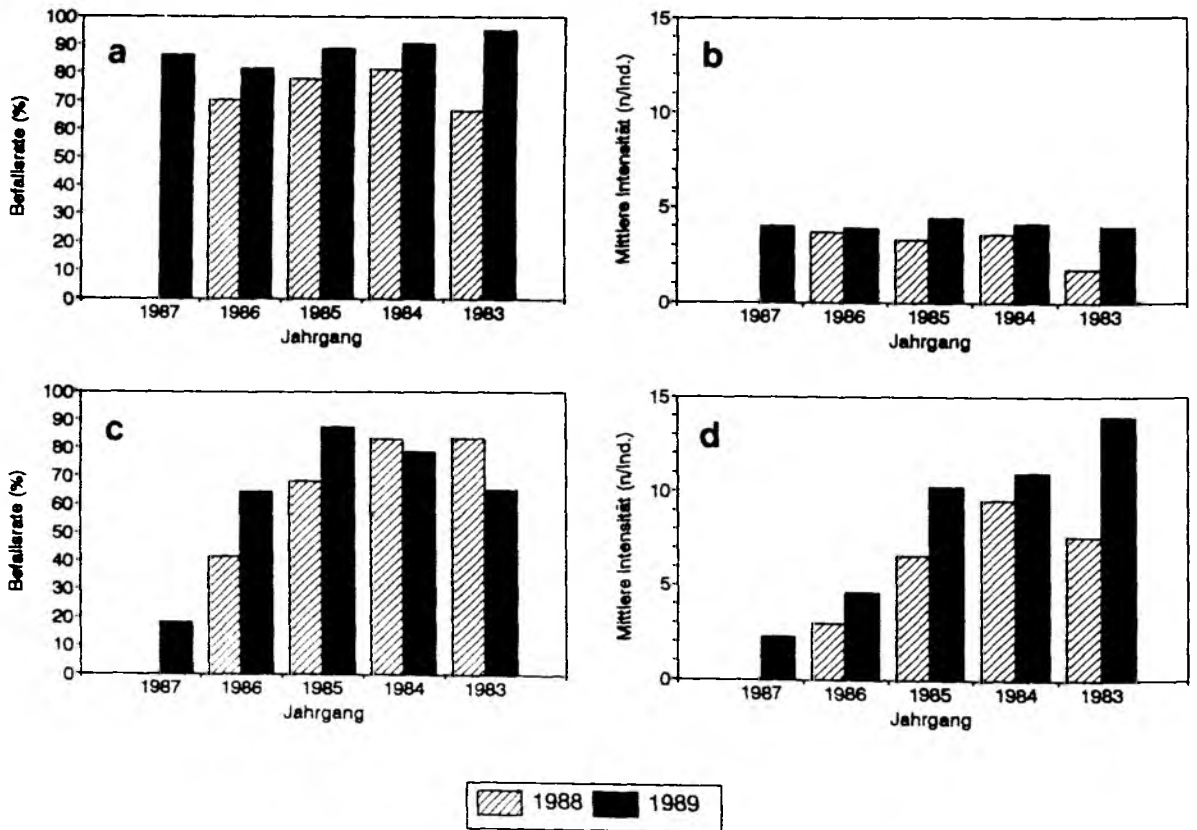


Abb. 48: Befallsraten (%) und mittlere Befallsintensitäten von Leibeshöhle und Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit von Jahrgangsklassen und Fangjahr bei Seescorpion-Weibchen in der Elbmündung:
(a) Befallsraten der Leibeshöhle;
(b) mittlere Befallsintensitäten der Leibeshöhle;
(c) Befallsraten der Muskulatur;
(d) mittlere Befallsintensitäten der Muskulatur.

Um festzustellen, ob auch der Befall bei gleichaltrigen Fischen von 1988 auf 1989 zu- oder abgenommen hatte, wurden die Tiere aus der Elbmündung in beiden Jahren nach ihrem Alter getrennt und Tiere gleichen Alters aber aufeinanderfolgender Jahrgänge verglichen. Befallsraten (Abb. 49 a) und -intensitäten (Abb. 49 b) der Leibeshöhle waren bei den Tieren aus der Elbmündung 1989 immer höher als 1988. In der Muskulatur dagegen zeigte sich ein Rückgang des Befalls. Die Befallsrate (Abb. 49 c) der 1- und 2-jährigen Fische lag 1989 unter der von 1988. Bei den 1-jährigen war, wie bei den Eidertieren, der Rückgang besonders deutlich zu sehen. Auch die Befallsintensität der Muskulatur (Abb. 49 d) lag bei den 1- und 2-jährigen 1989 unter den Werten von 1988. Bei den älteren Tieren dagegen war sie deutlich höher. Ein Rückgang des Befalls zwischen 1988 und 1989 hatte also in Eider und Elbe nur bei den jüngsten Tieren stattgefunden.

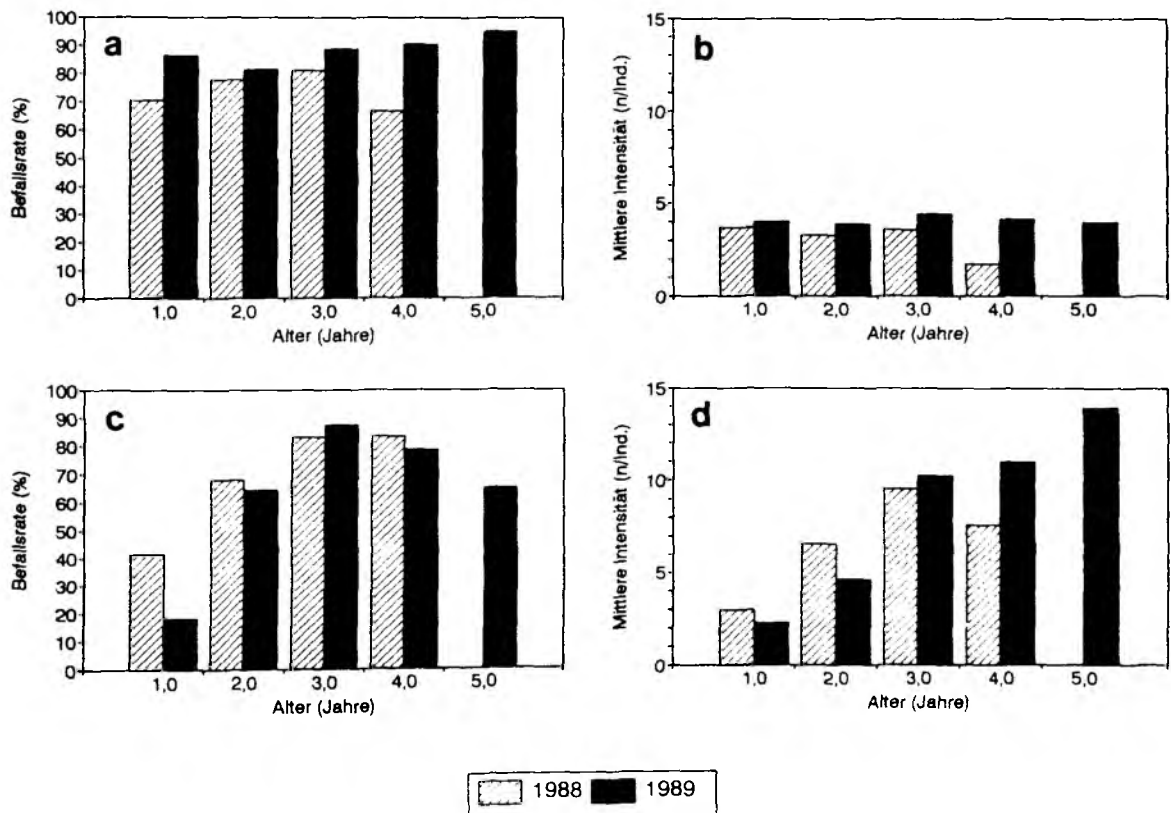


Abb. 49: Befallsraten (%) und mittlere Befallsintensitäten von Leibeshöhle und Muskulatur mit Nematodenlarven in Abhängigkeit vom Alter und Fangjahr bei Seeskorpiion-Weibchen in der Elbmündung:
(a) Befallsraten der Leibeshöhle;
(b) mittlere Befallsintensitäten der Leibeshöhle;
(c) Befallsraten der Muskulatur;
(d) mittlere Befallsintensitäten der Muskulatur.

Tab. 38: Mittleres Alter der Seeskorpien-Weibchen aus den 8 Fanggebieten im Zeitraum von 1988 bis 1990.

Monat	Süder- aue	Hever- strom	Eider- mündung	Süder- piep	Elb- mündung	Weser- mündung	Ems- mündung	Deutsche Bucht
3/88	-	2.42	2.61	-	1.97	2.52	2.45	-
4/88	-	-	2.51	-	2.51	-	-	-
5/88	-	-	2.09	1.61	2.24	2.47	-	2.78
6/88	-	1.78	2.01	-	-	-	2.10	-
7/88	-	-	2.15	-	2.51	-	-	-
8/88	-	-	2.62	-	2.42	-	-	-
9/88	1.17	-	2.42	3.15	2.59	2.42	2.34	3.13
10/88	-	2.08	-	-	2.63	-	-	-
11/88	-	-	2.52	-	2.54	-	-	3.75
12/88	1.27	1.56	2.21	1.50	2.84	-	-	-
1/89	-	-	2.16	-	3.32	-	-	-
2/89	-	-	1.87	-	2.53	-	-	3.47
3/89	2.16	1.42	2.36	2.15	2.77	2.73	2.20	-
4/89	-	-	1.76	-	3.15	-	-	-
5/89	1.65	2.00	1.91	2.52	2.85	-	-	-
6/89	-	-	1.79	-	2.33	2.22	2.14	-
7/89	-	-	2.01	-	2.73	-	-	-
8/89	1.79	2.00	1.97	2.20	3.28	-	-	-
9/89	-	-	2.13	-	3.05	2.40	2.13	-
10/89	-	-	2.46	-	3.09	-	-	-
11/89	1.91	2.24	2.16	2.70	3.46	-	-	-
12/89	-	-	1.70	-	3.29	2.30	-	-
1/90	-	-	-	-	3.55	-	-	-
2/90	-	-	2.65	-	3.81	-	-	-

3.2.2.9 Lebersomatischer Index und Konditionsfaktor

Um mögliche Auswirkungen des Nematodenbefalls auf die Kondition der Fische zu ermitteln, wurden der Lebersomatische Index und der Konditionsfaktor berechnet. Bereits beim Aufarbeiten der Fische deutete sich an, daß das Lebergewicht in Abhängigkeit vom Reifegrad schwankte. Die Lebersomatischen Indices und Konditionsfaktoren aller Seeskorpien-Weibchen und -Männchen wurden deshalb den Reifestadien zugeordnet (Abb. 50), um den Einfluß der Gonadenreifung auf den LSI und den K-Faktor abschätzen zu können.

Der LSI erwies sich bei Weibchen und Männchen als stark vom Reifegrad und damit auch von der Saisonalität der Gonadenreifung abhängig. Er war daher für die Beurteilung der Auswirkungen des Nematodenbefalls auf den Gesundheitszustand der Fische unbrauchbar. Der LSI war bei den Weibchen beim Reifegrad 6 (fließend) und bei den Männchen beim Reifegrad 5 am höchsten. Um Auswirkungen des Nematodenbefalls auf den LSI zu ermitteln, wurden die Tiere nach Reifegraden getrennt und der mittlere LSI bei verschiedenen Nematodenhäufigkeiten berechnet. Es ließen sich keine Beziehungen zwischen Nematodenbefall und LSI nachweisen.

Der K-Faktor schwankte wie der LSI mit dem Reifegrad der Gonaden (Abb. 50). Am höchsten war er bei den Reifegraden 4 und 5. Die K-Faktoren von Weibchen und Männchen unterschieden sich nicht in der Höhe. Um die Auswirkungen des *Pseudoterranova*-Befalls der Muskulatur auf den K-Faktor zu ermitteln, wurden nur die Weibchen aus der Elbe berücksichtigt, da diese Tiere hoch befallen (Abb. 36) und in ausreichender Zahl (N=676) untersucht waren. Ein direkter Zusammenhang war jedoch nicht nachweisbar (Tab. 39).

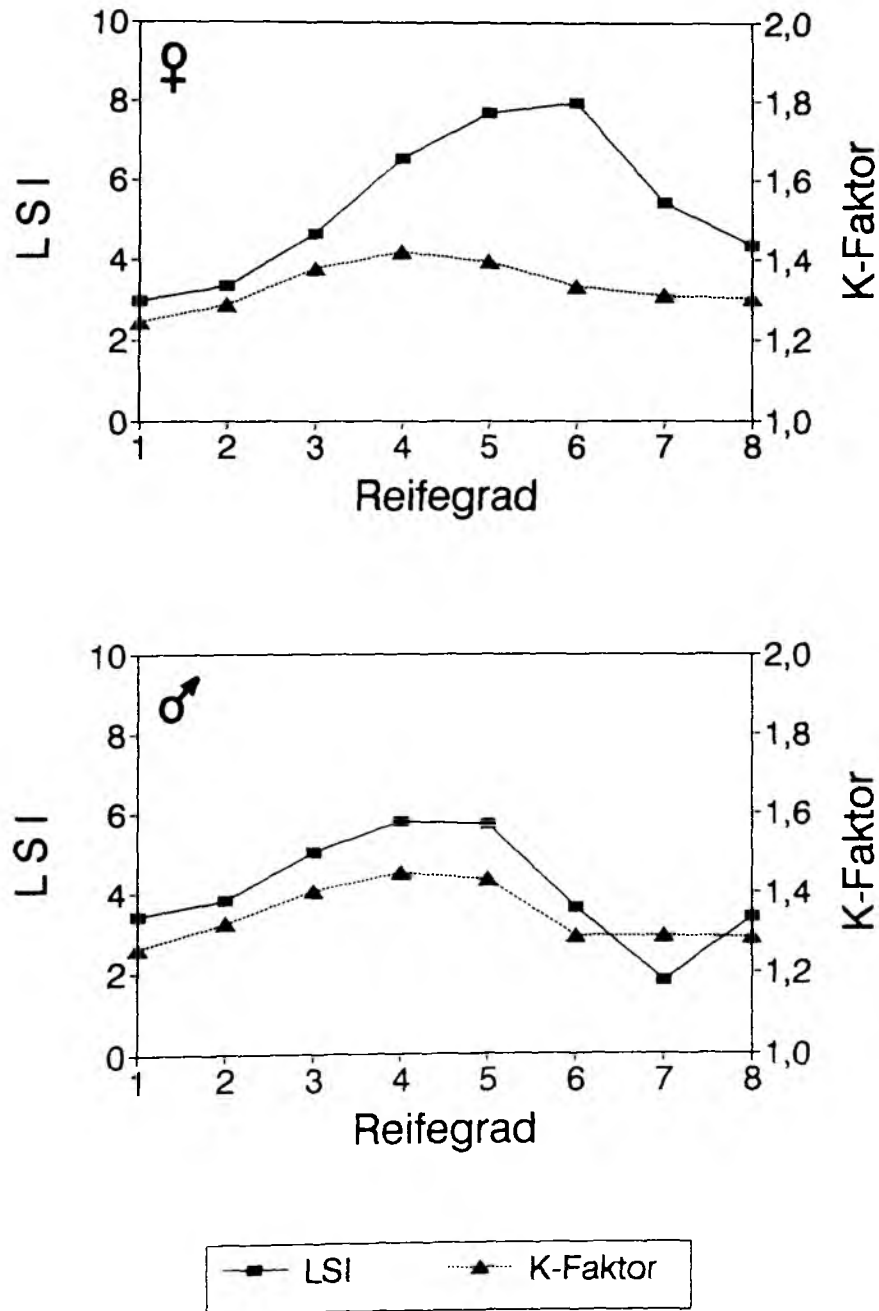


Abb. 50: Entwicklung von Lebersomatischem Index (LSI) und Konditionsfaktor (K) von Seescorpionen im Verlauf der Gonadenreifung (Zusammenfassung aller Daten aus dem Wattenmeer).

Tab. 39: Konditionsfaktor der Seeskorpion-Weibchen aus der Elbe bei unterschiedlich starkem Befall mit *Pseudoterranova decipiens* in der Muskulatur.

Anzahl Seeskorpione	Anzahl <i>Pseudoterranova</i>	mittlerer K-Faktor
234	0	1.318
101	1	1.317
53	2	1.294
33	3	1.311
24	4	1.316
32	5	1.292
27	6	1.301
16	7	1.326
19	8	1.335
12	9	1.407
13	10	1.399
10	11	1.333
13	12	1.380
7	13	1.339
6	14	1.441
3	15	1.234
7	16	1.299
9	17	1.331
9	18	1.269
4	19	1.408
7	20	1.279
3	21	1.459
2	22	1.229
6	23	1.329
3	24	1.426
1	25	1.252
8	Summe 26-30	1.356
9	Summe 31-40	1.326
5	Summe 41-67	1.356
330	Summe 1-10	1.317
75	Summe 11-20	1.334
23	Summe 21-30	1.356
14	Summe >31	1.337

Der multiple Mittelwertsvergleich führte zur Trennung von 4 Gruppen von Mittelwerten. Untereinander ähnlich waren die K-Faktoren in der Süderau, dem Süderpiep und der Ems. Eine Zwischenstellung zwischen dieser Gruppe und der Gruppe aus den Gebieten von Eider, Weser und Deutscher Bucht nahm der K-Faktor der Tiere aus dem Heverstrom ein. Der letzten größeren Gruppe zwar ähnlich aber doch deutlich abgesetzt war der K-Faktor in der Elbe, der hochsignifikant von den Werten aus Süderau, Süderpiep und Ems verschieden war.

3.2.2.10 Krankheiten und weitere Parasiten des Seeskorpions

Neben den oben beschriebenen Nematodenlarven wurde in der Muskulatur der Seeskorpione nur noch ein nicht-identifizierter Mikrosporidier gefunden. Er trat bei etwa 7% der

Seeskorpione auf. Im Gegensatz zu *Pleistophora ladogensis* im Stint ist diese Art nicht gleichmäßig im ganzen Fisch verteilt, sondern bildet lokale Aggregationen auf der Innenseite der Bauchlappen (Abb. 51).



Abb. 51: Mikrosporidier-Befall eines Seeskorpions.

Von den 5153 untersuchten Tieren wies 1 Tier eine deutliche Wirbelsäulenverkürzung auf. Es wurde nicht zur Parasitenuntersuchung herangezogen. Tumoren und Geschwürkrankheiten wurden nicht beobachtet.

In der Leibeshöhle eines 20cm langen Seeskorpion-Weibchens aus der Eidermündung befand sich ein Cestode in der Leibeshöhle.

3.2.3 Kabeljau

Die 571 untersuchten Kabeljaue waren zwischen 10 und 29cm ($x = 17.1 \pm 3.4\text{cm}$) lang und gehörten einem Altersbereich von 1 bis 2.5 Jahren ($x = 1.3 \pm 0.3$) an (Tab. 8). Sie wurden als juvenil eingestuft und nicht nach Geschlechtern getrennt.

45% der untersuchten Kabeljaue wiesen einen Befall mit Nematodenlarven in der Leibeshöhle auf (Tab. 40). Sowohl in der Leibeshöhle als auch in der Muskulatur kamen nur *Pseudoterranova* und *Hysterothylacium* vor. *Anisakis* oder *Contracaecum* konnten nicht identifiziert werden. In der Leibeshöhle stellte *Hysterothylacium* den höheren Anteil. Möglicherweise umfaßt der Wert der Summe, der auch die unidentifizierbaren Larven beinhaltet, Nematoden dieser Arten. Befallshäufung konnte in keinem Gebiet festgestellt werden.

Tab. 40: Befall der Leibeshöhle und Muskulatur von 571 Kabeljauen mit den Larven von *P. decipiens* und *H. aduncum*.

Leibeshöhle	<i>Pseudoterranova</i>	<i>Hysterothylacium</i>	alle Arten
Befallsrate (%)	23.1	27.3	45.5
Befallsintensität	1.3	1.4	1.7
maximaler Befall	5	5	10
Muskulatur	<i>Pseudoterranova</i>	<i>Hysterothylacium</i>	alle Arten
Befallsrate (%)	3.2	1.2	4.9
Befallsintensität	1.2	1.0	1.2
maximaler Befall	2	1	2

Bei der Befallsintensität der Leibeshöhle war kein Zusammenhang mit Alter, Länge oder Gewicht der Kabeljaue nachzuweisen. Die Befallsrate stieg jedoch mit zunehmender Länge deutlich an (Abb. 52). Da die Befallsintensitäten bei den Fischen sehr gering waren (Tab. 40), wurde kein Versuch unternommen, mögliche Auswirkungen des Befalls auf den Konditionsfaktor zu quantifizieren.

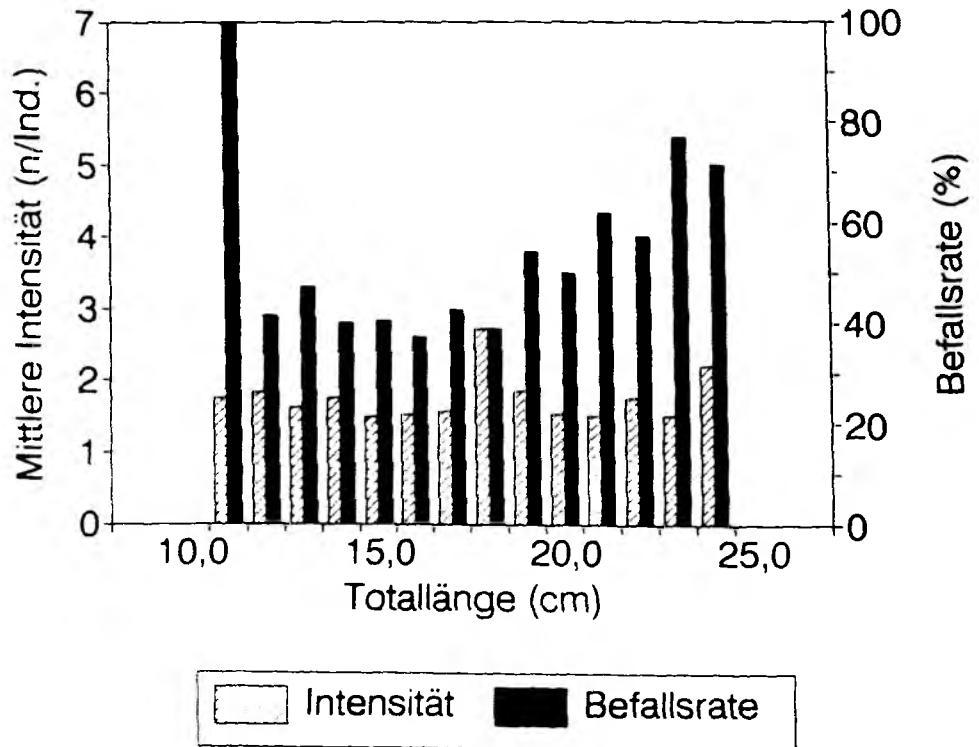


Abb. 52: Mittlere Befallsintensität und Befallsrate mit Nematodenlarven in der Leibeshöhle beim Kabeljau (Zusammenfassung aller Daten aus dem Wattenmeer März/April 1988).

Insgesamt 9 Nematodenlarven wurden beim Einbohren in die Bauchlappen entnommen: 6 *Pseudoterranova*, 2 *Hysterothylacium* und 1 unidentifizierbare Larve.

Die Muskulatur (Tab. 40) war weitaus geringer mit Nematoden befallen als die Leibeshöhle. Die Befallsrate lag unter 5%, die Intensität betrug 1.2 Nematoden/Fisch. In nur 3.2% der Fische trat *Pseudoterranova* mit Befallsintensitäten von 1.2 Larven/Fisch auf. *Hysterothylacium* kam in 1.2% der Fische vor. Die befallenen Tiere stammten aus allen Bereichen des Wattenmeeres.

3.2.4 Kliesche

Der Längenbereich der 455 untersuchten Tiere betrug 15 bis 25cm ($x = 21.2 \pm 1.4\text{cm}$) bei Lebensaltern zwischen 2.0 und 5.5 Jahren ($x = 3.6 \pm 0.6$) (Tab. 8). Der Anteil der Männchen lag bei nur 2.2%. Von den Klieschen waren 5 Tiere mit je 1 Nematodenlarve befallen. Die Befallsrate lag somit bei 1.1%. Die Larven wurden in 2 Fällen als *Hysterothylacium* identifiziert, 2 waren *Pseudoterranova*, und 1 war aufgrund ihres schlechten Erhaltungszustandes unbestimmbar. Die befallenen Tiere stammten aus weit auseinanderliegenden Gebieten (Stat. 5, 14, 15, 23, 53), so daß der Befall einem zufälligen Ereignis gleichkommt.

Der Konditionsfaktor lag im Mittel bei 0.980 ± 0.097 , der mittlere LSI betrug 26.622 ± 7.599 .

3.2.5 Aal

Der Längenbereich der 157 auf Nematoden untersuchten Aale lag zwischen 19 und 50cm (Tab. 8). Von diesen Fischen wiesen nur je 2 Tiere aus der Elb- und der Wesermündung einen Befall mit *Pseudoterranova* auf (Tab. 41). Die beiden Tiere aus der Elbe waren etwas höher befallen als die aus der Weser. Der Befall mit *Pseudoterranova* lag weit unter dem mit *Anguillicola crassus*. Bei diesem Parasiten war die Befallsrate in der Weser am höchsten (Tab. 41), die Befallsintensität jedoch am niedrigsten. In der Eider, aus der die größte Anzahl untersuchter Aale stammte, war die Befallsrate am niedrigsten. Die 17 Aale aus der Elbe wiesen die höchsten Befallsintensitäten auf. In keinem der Fische wurden *Anisakis*-Larven gefunden.

Eine Abhängigkeit des Konditionsfaktors ($r = -0.231$) oder des LSIs ($r = 0.107$) von der Befallsintensität mit *Anguillicola crassus* konnte hier nicht nachgewiesen werden, obwohl durch Gruppieren der Nematodenhäufigkeiten der K-Faktor bei steigendem *Anguillicola*-Befall zu sinken scheint. Der LSI war bei einem Befall mit 1-10 Nematoden am niedrigsten (Tab. 42).

Tab. 41: Befall von 157 Aalen des Wattenmeeres mit Nematodenlarven im Jahr 1988.

Gebiete	Eider- mündung	Elb- mündung	Weser- mündung	Ems- mündung	alle Gebiete
Anzahl Aale untersucht	101	17	23	16	157
<i>Anguillicola crassus</i>					
Befallsrate (%)	23.8	35.3	43.5	41.2	29.9
Befallsintensität	6.0	6.2	2.7	5.4	5.2
maximaler Befall	18	26	12	14	26
<i>Pseudoterranova decipiens</i>					
Befallsrate (%)	-	11.8	8.7	-	2.5
Befallsintensität	-	2.5	1.5	-	2.0
maximaler Befall	-	4	2	-	4

Tab. 42: Befall von Aalen mit *Anguillicola crassus*, mittlere Konditionsfaktoren und Leber-somatische Indices.

Anzahl Aale	Anzahl <i>Anguillicola</i>	mittlere Länge (cm)	mittleres Lebergewicht (g)	mittlerer K-Faktor	mittlerer LSI
110	0	29.0	1.32	0.145	34.077
16	1	30.1	1.76	0.149	33.698
6	2	32.6	1.85	0.155	27.808
5	3	29.7	1.12	0.138	31.322
2	4	27.5	0.54	0.118	22.115
4	5	27.5	0.90	0.122	34.283
3	6	27.7	0.99	0.139	34.871
1	8	27.4	1.19	0.160	36.170
1	10	22.5	0.61	0.165	32.447
1	11	19.7	0.52	0.137	49.524
3	12	29.0	0.88	0.135	26.017
1	14	30.8	1.26	0.123	35.196
1	16	27.0	1.05	0.138	38.745
1	17	28.0	1.14	0.142	36.538
1	18	25.5	0.62	0.181	20.667
1	26	34.1	1.33	0.097	34.635
38	Summe 1-10	29.6	1.43	0.144	32.025
9	Summe 11-26	28.0	0.95	0.136	32.595

3.3 Diskussion

In den Fischarten des Wattenmeeres treten mindestens 15 Arten von Nematoden auf. 5 von ihnen erreichen eine Größe, die es gestattet, sie mit den hier angewandten makroskopischen Untersuchungsmethoden quantitativ zu erfassen. Das Vorkommen der auffälligsten und größten Art, *Anguillicola crassus*, ist allein auf Aale beschränkt. *Hysterothylacium aduncum* ist zwar die kleinste der gefundenen Nematodenarten, sie tritt aber am weitaus häufigsten in den hier untersuchten Fischarten auf und dominiert in den Leibeshöhlen von Seeskorpion, Stint und Kabeljau. Sie ist zusätzlich regelmäßig aber in geringeren Mengen in der Muskulatur zu finden. Die im Vergleich zu *Pseudoterranova* geringere Größe und im Gegensatz zu *Anisakis* gestreckte Lage zwischen den Organen sind gute, erste Indizien für die Artbestimmung. In der Muskulatur aller Wirtsfischarten dominiert dagegen *Pseudoterranova decipiens*.

Ein Hauptziel dieser Arbeit war es, Fischarten als Indikatorarten für Änderungen in der Befallsdynamik dieser Nematoden zu finden. Als solche Arten kommen aufgrund der hier vorliegenden Ergebnisse nur Stint und Seeskorpion in Frage. Der Seeskorpion ist von allen Arten am stärksten mit *Hysterothylacium* und *Pseudoterranova* befallen. Die Befallsraten waren beim Stint zwar vergleichbar hoch, die Intensitäten aber in der Regel geringer. Der Unterschied läßt sich vermutlich weniger auf eine unterschiedliche Alterszusammensetzung des Probenmaterials zurückführen - bei beiden Arten reichte der hauptsächlich untersuchte Altersbereich von 1-4 Jahren (Tab. 12, 16) - als auf die verschiedenen Nahrungspräferenzen beider Arten (LADIGES 1935; KÜHL 1970; EBELING & ALSHUTH 1989). Beim Kabeljau war der zur Verfügung stehende Längen- und Altersbereich zu begrenzt, und Aal und Kliesche waren zu gering befallen.

Aus den Ergebnissen lassen sich Rückschlüsse auf die Befallsdynamik der einzelnen Fischarten und ihre Rolle als Transportwirt ziehen, die im folgenden unter Berücksichtigung möglicher Fehlerquellen erläutert werden.

3.3.1 Stint

Für den Nachweis von Änderungen in der Befallsdynamik erwies sich der *Pseudoterranova*-Befall der Muskulatur als am geeignetsten. Der Rückgang des *Pseudoterranova*-Befalls in Elbe und Eider im Jahr 1989 läuft bisherigen Untersuchungsergebnissen (KAHL 1936; MÖLLER & KLATT 1990), die auf eine langfristige Zunahme des Befalls hindeuten, entgegen. Im Jahr 1918 wurde Befallsraten von 3.7% bis 7.5% und ein maximaler Befall von 3 Nematoden je Fisch (MARTIN 1921) festgestellt. Etwa 20 Jahre später beschrieb KAHL (1936) deutlich höhere Befallswerte, die nach Altersgruppen aufgeschlüsselt sind (Tab. 43). Seine Angaben beruhen jedoch auf der Untersuchung von nur 448 Stinten, während die hier vorliegende Untersuchung auf ca. 2500 Stinten basiert. 0-Gruppen Stinte waren 1936 nicht befallen. Der maximale Befall lag bei 5 *Pseudoterranova*-Larven pro Stint. MÖLLER & KLATT (1990) zeigten für das Jahr 1984 einen erneuten Anstieg der Befallsrate auf (Tab. 43). Der maximale Befall stieg auf 13 Larven pro Fisch und erreichte damit nur die Hälfte des in dieser Untersuchung 1988/89 ermittelten Maximalwertes. Es gilt jedoch zu berücksichtigen, daß alle früheren Untersuchungsergebnisse auf Material aus mehreren verschiedenen oder anderen Fanggeräten beruhen, während hier ausschließlich Kurrenfänge am Boden durchgeführt wurden. Sollten also stark befallene Fische gegenüber den nicht

oder wenig befallenen Stinten ein verändertes Verhalten zeigen, wie aus SPRENGEL & LÜCHTENBERG (1991) zu vermuten ist, können die Ergebnisse dieser Arbeit nicht uneingeschränkt mit denen früherer Untersuchungen verglichen werden.

Tab. 43: Entwicklung der Befallsraten des Stintes mit *Pseudoterranova decipiens* in der Elbe seit 1936.

Untersuchungs- jahr	Anzahl untersucht	Befallsraten in Altersgruppen			Quelle
		I	II	III	
1936	448	16.3	22.1	54.5	KAHL 1936
1984	333	36.0	69.0	76.0	MÖLLER & KLATT 1990
1988	1467	51.4	85.8	96.6	diese Untersuchung
1989	1017	30.5	74.9	89.3	..

Die in der vorliegenden Arbeit dargestellten Ergebnisse von 1988 und 1989 sind jedoch uneingeschränkt miteinander vergleichbar. Die Abnahme der Befallsraten und -intensitäten im Jahr 1989 in allen 3 Altersgruppen I-III (Tab. 34) stellt nach dem Anstieg bis 1988 einen Bruch in der Befallsentwicklung in der Elbe dar. Da dieser Rückgang auch gleichzeitig im Eidermündungsgebiet stattfand, handelte es sich nicht um einen auf den Elbbereich begrenzten Vorgang, sondern wahrscheinlich um eine für das ganze Wattenmeer gültige Entwicklung. Die Ursache hierfür kann nur im Robbensterben (BREUER et al. 1988; THIEL 1990) zu suchen sein, dem 1988 Robben im gesamten Wattenmeer zum Opfer fielen.

Die nach Altersgruppen und Jahrgängen getrennte Untersuchung von Prävalenzen und Intensitäten erwies sich insgesamt als besser geeignet für das direkte Monitoring der Befallsdynamik als nur auf Fischlängen basierende Analysen. Das Individualalter als empfohlene Bezugsgröße (CLERS 1989) verhindert Mischbefunde, die durch unterschiedlich hohe Anteile der verschiedenen Altersgruppen in jeder Längensklasse verursacht werden. Die Anreicherung mit Nematoden ist primär eine Funktion der Zeit (= Alter) und nicht der Länge.

Der Rückgang des Befalls mit *Pseudoterranova* wird zusätzlich und unabhängig durch die Befallsraten und -intensitäten aus den monatlichen Probennahmen aus Elbe und Eider bestätigt (Abb. 24, 25, 26). Bei dieser Art der Analyse ist jedoch nicht auszuschließen, daß die Probennahme maßgeblich für die Ergebnisse verantwortlich sein kann, wie aus der Erklärung des *Pleistophora*-Befallsanstieges weiter unten deutlich wird. Der altersspezifischen Befallsanalyse ist somit in jedem Fall der Vorzug zu geben. Die altersbezogene Betrachtung hat gegenüber der Erstellung von Zeitreihen aus monatlichen oder wöchentlichen Probennahmen den Vorteil, daß die Einhaltung bestimmter Probennahmetermine nicht notwendig ist und Wachstumsunterschiede nicht ins Gewicht fallen.

Mit zunehmendem Wirtsfischalter steigen die Befallsraten und -intensitäten der Muskulatur mit *Pseudoterranova* fast linear an. Dieser Befund läßt sich durch Material aus fast allen Regionen des Wattenmeeres belegen. Ursachen für die Anreicherung sind die kontinuierliche Aufnahme neuer Larven mit der Nahrung und die wahrscheinlich unterbleibende

immunologische Abwehr. Es wurden im Stint bei dieser Untersuchung keine abgetöteten *Pseudoterranova*-Larven in der Muskulatur gefunden. Die Befallszunahme verläuft auch in den Gebieten linear, in denen der Probennahmeaufwand geringer war als in der Elb- und Eidermündung. In keinem der Gebiete sind deutliche Abweichungen von dieser generellen Tendenz feststellbar (Abb. 19, 20). Der in den monatlichen Probennahmen erkennbare Rückgang des *Pseudoterranova*-Befalls der Muskulatur in Elbe und Eider wurde am deutlichsten durch einen Vergleich von gleichalten Fischen unterschiedlicher Jahrgänge nachgewiesen.

Die Abschätzung der Erstbefallslänge aus der mittleren Intensität pro Längensklasse erbrachte nur bei dem Material aus der Elbe einen Rechenwert (5.7cm), der KLATTs (1985) direkte Beobachtungen bestätigt. Die Anpassung von Regressionen an Befallsraten und -intensitäten in Abhängigkeit vom Alter (Abb. 19, 20) erbrachte dagegen für 3 Gebiete Schätzwerte von 0.3-0.5 Jahren für den Erstbefall. Dieser Altersbereich entspricht dem Längenbereich der Stinte (4-7cm) zum Zeitpunkt ihres vermehrten Vordringens in die meso- und polyhalinen Ästuarbereiche - wie zahlreiche Fahrten mit FB "Sagitta" in der Elbe belegten - und dem damit verbundenen geänderten Nahrungsspektrum (FIEDLER 1991). Allerdings ist über den quantitativen Befall der potentiell als Nahrungsorganismen in Frage kommenden Zwischenwirte (SCOTT & BLACK 1960; VALTER 1978; BJORGE 1979; McCLELLAND 1990; LICK 1991) nichts bekannt. Die Anreicherung in den älteren Stinten der II- und III-Gruppen kann zusätzlich durch Kannibalismus (LÜCHTENBERG, pers. Mitt.) beschleunigt werden.

In allen Gebieten außer der Elbmündung ist die Anreicherung mit fortschreitendem Alter zu gering, so daß die Quantifizierung der altersabhängigen Befallssteigerung zu keinen realistischen Werten für den Erstbefall führt. Um die Anpassung einer Regression von z.B. der Form $y = a * x^{-b}$ zu verifizieren, fehlten die kleinen Fische unter 12cm, die nicht Bestandteil des Sammlungsprogrammes waren. Der lineare Anstieg der Befallsintensität mit dem Alter bei Elbstinten deutet an, daß die Verfügbarkeit von *Pseudoterranova*-Larven in diesem Gebiet nicht begrenzt ist.

Der Wert des Dispersionsmaßes (CD), ein Index für die Wahrscheinlichkeit hoher Anreicherung ("contagious distribution") der Nematoden in der Muskulatur, ist im Elbgebiet am höchsten (Tab. 24). Während in den anderen Gebieten die Verteilungsfunktionen vermutlich Sonderfälle der negativen Binomialverteilung sind, ähnelt das Verteilungsmuster in der Elbe mehr einer Polya-Aeppli-Verteilung (ELLIOTT 1977). Diese Verteilungsform ist vermutlich dann zu erwarten, wenn die Verfügbarkeit von *Pseudoterranova* in der Nahrung besonders hoch ist.

Mit Hilfe der Längenmessreihen der *Pseudoterranova*-Larven aus der Elbe ließen sich 2 Perioden der Neuinfektion feststellen: einmal im März/April und einmal im Mai/Juni. Zu beiden Zeitpunkten waren kleinere Larven zahlreicher zu finden als in den anderen Monaten. Es ist nicht auszuschließen, daß Wanderungsbewegungen von Stinten unterschiedlicher Herkunft im Elbmündungsbereich während der Laichzeit im März/April (MÖLLER 1984) einen Einfluß auf die Längenzusammensetzung der Larven in den Stichproben dieser Monate ausübten. Der Stint ist aufgrund seiner Wanderungen (LILLELUND 1961; MÖLLER 1984) nicht als Standfisch zu bezeichnen.

Beim Stint gibt es in der Mehrzahl der hier untersuchten Gebiete keine zyklischen saisonalen Änderungen im Befall der Muskulatur mit *Pseudoterranova*-Larven. Gleiche Beobachtungen machten LANDRY & HARE (1990) bei kanadischen Regenbogen-Stinten

(*Osmerus mordax*). Die Hauptursachen für Änderungen sind jahreszeitlich unterschiedliche Alters- und Längenzusammensetzungen der Proben in den verschiedenen Gebieten und unterschiedliche Verfügbarkeiten der Larven in der Nahrung des Stintes.

Während sich die Befallsraten und -intensitäten mit *Pseudoterranova* in der Muskulatur für das Monitoring der Befalldynamik als brauchbar erwiesen, war der Befall mit *Hysterothylacium*, der dominanten Art in der Leibeshöhle, dafür wenig geeignet. Da der Erstbefall der Leibeshöhle bei vielen Fischarten schon bei sehr geringen Größen erfolgt (DAVEY 1972; RAE 1972; HENNIG 1974; BANNING & BECKER 1978; MÖLLER & KLATT 1990), waren die hier untersuchten Größenklassen schon zu hoch infiziert, um die Befallsentwicklung sichtbar werden zu lassen. Für eine Absicherung der Gebietsunterschiede war der Probenumfang zu gering und alle Daten stammten aus einem einzigen Monat (August 1988).

Im Gegensatz zu MÖLLER & KLATT (1990) wurde neben *Pseudoterranova* kein *Anisakis* in der Muskulatur der hier untersuchten 2500 Elbstinte gefunden. Auch in den Leibeshöhlen von 150 Fischen trat *Anisakis* nicht auf. Dagegen wurden 0.8% der in die Muskulatur eingedrungenen Nematodenlarven als *Hysterothylacium* identifiziert. Zu vergleichbaren Ergebnissen waren LANDRY & HARE (1990) beim Regenbogen-Stint in kanadischen Gewässern gekommen. Es ist wahrscheinlich, daß *Hysterothylacium* von MÖLLER & KLATT (1990) als *Anisakis* fehlbestimmt wurde.

Parallel zum Rückgang des *Pseudoterranova*-Befalls stieg der Befall der Muskulatur mit *Pleistophora ladogensis*, einem parasitischen Mikrosporidier, an. Die Befallsraten der Muskulatur mit *Pleistophora* stiegen nicht mit der Länge der Stinte sondern nur mit ihrem Alter an. Die Ursache für den fehlenden Zusammenhang zwischen Befallsrate und Fischlänge dürfte wiederum in der hohen Längenvariation in jeder Altersklasse zu suchen sein, die keinen eindeutigen Befund erlaubt. Die scheinbare Zunahme der Befallsraten zwischen 1989 und 1990 (Abb. 27) in Elbe und Eider ist vermutlich im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß 1990 z.B. in der Elbe überwiegend Stinte aus dem Kraftwerksbereich von Brunsbüttel untersucht wurden (Tab. 10). Das Kraftwerk liegt weiter flußaufwärts als die bis Februar 1990 regelmäßig befischten Stationen 1-5, und der Anteil von mit *Pleistophora* infizierten Elbstinten aus dem oligohalinen Bereich der Elbe ist dementsprechend höher. Ebenso wurden 1990 etwa 3mal so viel Stinte aus dem direkten Mündungsbereich der Eider (Tab. 10) gefangen wie auf den Wattenstationen 13-15. Die starke Zunahme der *Pleistophora*-Befallsraten 1990 ist entsprechend probennahmebedingt und erklärt teilweise auch den gleichzeitig sehr starken Rückgang des Befalls der Stintmuskulatur mit *Pseudoterranova* innerhalb der Elb- und Eidermündungen im Jahre 1990 (Abb. 24, 25, 26). Im Bereich der Elbe und ihrer Nebenflüsse waren bei den gelegentlichen Probennahmen (Tab. 22) die Befallsraten (73.4%) und -intensitäten (3.2 n/Ind.) der Muskulatur mit *Pseudoterranova* im Mittel niedriger als die längerfristigen Mittelwerte aus der Elbmündung (81.9%, 3.9 n/Ind.; Tab. 21). Die Verwendung von Zeitreihen zur Darstellung von Änderungen in der Befalldynamik ist entsprechend wenig geeignet, wenn sich die Probennahmestrategie im Verlauf der Untersuchung ändert.

Die Verwendung von K-Faktor und LSI erwies sich als ungeeignet, um den Einfluß des Parasitenbefalls auf die Kondition der Stinte sichtbar zu machen. Beide Parameter sind zu stark vom Reifestadium der Gonaden abhängig. Es können nur Fische gleicher Stadien verglichen werden. Dafür jedoch war die Anzahl hoch befallener Stinte (Tab. 25) zu gering. Ein besseres Maß für die Kondition stellt die direkte Messung der Schwimmleistung von

befallenen und nicht befallenen Fischen dar. SPRENGEL & LÜCHTENBERG (1991) ermittelten, daß die Schwimmleistung eines 15cm langen Stintes schon bei einem Befall der Muskulatur mit nur 3 *Pseudoterranova*-Larven um etwa 30%, bei einem Befall nur mit *Pleistophora* um 19% und bei einem Doppelbefall mit *Pseudoterranova* (1.6 n/Ind.) und *Pleistophora* ebenfalls um 30% abnahm.

Aufgrund der von SPRENGEL & LÜCHTENBERG (1991) dargestellten Ergebnisse erhebt sich die Frage, ob die Parasitenabundanzen in den Stinten vielleicht überschätzt werden, weil unbefallene Fische den Schleppnetzen leichter als befallene Fische entkommen können. Eine Beantwortung dieser Frage wäre durch gleichzeitige Untersuchungen von Stinten aus Stellnetzen, Kurren und Hamenfängen aus verschiedenen Tiefenbereichen der Wassersäule möglich und sollte Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein.

3.3.2 Seeskorpion

Die Befallsraten und -intensitäten der Leibeshöhle und Muskulatur waren beim Seeskorpion deutlich höher als beim Stint. Die altersbezogene Betrachtung der Befallsraten und Intensitäten ermöglichte es auch beim Seeskorpion, in den beiden jüngsten Altersgruppen zwischen 1988 und 1989 einen Rückgang des Befalls mit *Pseudoterranova* in der Muskulatur nachzuweisen. Der bei zwei verschiedenen Fischarten parallel und unabhängig voneinander verlaufende Rückgang beweist, daß die hier erarbeiteten Ergebnisse relevant für die Befallssituation im Wattenmeer im Zeitraum 1988-1989 sind. Die wahrscheinliche Ursache für den Rückgang ist die nach dem Seehundssterben im Jahre 1988 (BREUER et al. 1988; THIEL 1990) reduzierte Verfügbarkeit von L_2 -Larven von *Pseudoterranova* in der Nahrungskette.

Wie beim Stint steigen die Befallsraten und -intensitäten der Muskulatur mit Nematodenlarven, überwiegend *Pseudoterranova*, bei Weibchen und Männchen in Abhängigkeit von Länge und Alter an. Beim Seeskorpion treten im Gegensatz zum Stint regelmäßig immunologische Abwehrreaktionen auf, die einer kontinuierlichen Anreicherung der Nematoden im Wirt entgegenwirken. Im Laufe dieser Untersuchung wurden zahlreiche Seeskorpione mit teilresorbierten und abgestorbenen Nematodenlarven in der Muskulatur gefunden. In der Literatur werden immunologische Reaktionen auf Parasitenbefall beim Seeskorpion mehrfach berichtet (MIKHAILOVA et al. 1964; PRUSEVICH 1964). Inwieweit eine Immunreaktion oder selektive Sterblichkeit (SCOTT 1987) der höchstbefallenen Fische für den hier beobachteten Rückgang des Befalls bei 5 Jahre alten oder älteren Tieren verantwortlich sind, ist durch diese Arbeit nicht zu klären.

Die Befallsraten und -intensitäten der Muskulatur in Abhängigkeit von der Fischlänge erlaubten eine Rückberechnung von Erstbefallslängen (10.5-15.4cm), die jedoch über den Beobachtungswerten bei juvenilen Seeskorpionen (Tab. 36) lagen. Die Ursache ist in der unmöglichen Geschlechtszuordnung der kleinsten Fische zu suchen. In den unteren Längenbereichen der Weibchen fehlten somit die Werte, um die Regression besser anpassen zu können. Die aus der Beziehung zwischen Befallsrate der Muskulatur und Alter der Weibchen rückberechneten Erstbefallsalter (0.85-1.08 Jahre) stimmten besser mit den Beobachtungswerten überein. Wie schon bei den Stinten ist auch bei den Seeskorpionen eine altersbezogene Befallsanalyse empfehlenswert.

Da die Männchen des Seeskorpions im Biotop regional unterschiedlich nur etwa 1/3 bis 1/6 der Abundanzen der Weibchen erreichen, in der Regel langsamer wachsen, kleiner bleiben

und die Muskulatur deutlich geringer befallen ist, ist es zu empfehlen, zukünftige Untersuchungen entweder immer nach Geschlechtern getrennt durchzuführen oder zum Monitoring der Befallsdynamik nur Weibchen zu verwenden.

Beim Seeskorpion war die Untersuchung der Leibeshöhle lohnender als beim Stint. Ein Anstieg des Nematodenbefalls der Leibeshöhle mit dem Alter war bei den Weibchen zwischen 1988 und 1989 generell zu beobachten. Jedoch ist die Leibeshöhle auch bei 6cm kleinen Fischen schon stark befallen. Für die Männchen aus dem Heverstrom errechnet es sich für den Erstbefall ein Wert von 1.4 Tagen nach der Geburt. Dieses Ergebnis bedeutet, daß es unmöglich ist, mit Hilfe der in der Krabbenfischerei gefangenen Größenklassen Aussagen zur Infektionsgeschichte der Leibeshöhle zu machen.

Die Anreicherung der Nematoden in der Muskulatur der Weibchen erfolgt in allen Untersuchungsgebieten nach dem gleichen Muster (Abb. 42). Der Wert des Dispersionsmaßes ist beim Seeskorpion in allen Gebieten deutlich höher (Tab. 37) als beim Stint (Tab. 24). In der Elbe erreicht der CD-Wert 13.5 und unterstreicht damit die besondere Rolle des Elbmündungsgebietes für eine Studie der Befallsdynamik bei Seeskorpionen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß die mittleren Alter der Weibchen aus der Elbe in der Regel deutlich höher lagen als aus allen anderen Teilen des Untersuchungsgebietes mit Ausnahme der Deutschen Bucht (Tab. 38). Der hohe CD-Wert ist somit teilweise auch auf das im Vergleich zu anderen Gebieten höhere mittlere Alter der Tiere und den damit verbundenen höheren Befall zurückzuführen.

Der Anteil nicht befallener Fische war in allen Gebieten deutlich höher als beim Stint. Die Ursachen sind in den vom Stint völlig verschiedenen Lebens- und Nahrungsgewohnheiten und in der Fähigkeit zu immunologischen Abwehrreaktionen mit anschließender Resorption (MIKHAILOVA et al. 1964; PRUSEVICH 1964) zu suchen.

Für alle in dieser Untersuchung gefundenen Parasitenarten erwies sich die Elbe als das Gebiet mit den höchsten Befallsraten und -intensitäten bei den untersuchten Fischarten. Selbst die Ausnahme, die der im Vergleich zu anderen Gebieten deutlich niedrigere Befall der Leibeshöhle mit *Hysterothylacium aduncum* bei den großen Seeskorpion-Weibchen über 20cm Länge darstellt, unterstreicht die Sonderrolle des Elbmündungsgebietes. Die einzige Erklärung für diesen regionalen Unterschied bietet eine unterschiedliche Nahrungszusammensetzung bei den Seeskorpionen in den verschiedenen Gebieten. Da jedoch begleitende Nahrungsuntersuchungen fehlen, ist es unmöglich, direkte Rückschlüsse zu ziehen. Der gegenüber dem Stint stärkere Befall der Leibeshöhle des Seeskorpions mit *Hysterothylacium* beruht wahrscheinlich ebenfalls auf den unterschiedlichen Nahrungspräferenzen beider Arten (LADIGES 1935; KÜHL 1970; EBELING & ALSHUTH 1989).

Die einzige mit der hier vorliegenden Arbeit vergleichbare Untersuchung wurde von MÖLLER et al. (1988) durchgeführt. Sie fanden jedoch im Widerspruch zu diesen Ergebnissen, daß die Muskulatur von 12 der 36 aus der Elbe stammenden Seeskorpione von 18-26cm Länge mit *Anisakis simplex* befallen waren. In dieser Untersuchung waren von 775 Seeskorpionen aus der Elbe insgesamt nur 5 mit *Anisakis* befallen. Dieses Ergebnis läßt vermuten, daß es sich bei den von MÖLLER et al. (1988) als *Anisakis simplex* identifizierten Exemplaren um eine Fehlbestimmung von *Pseudoterranova* handelt.

Wie beim Stint spielt auch beim Seeskorpion der 1. Zwischenwirt vermutlich die wichtigste Rolle bei der Übertragung von Nematodenlarven. SCHULTZ (1911), der Seeskorpione aus

der Ostsee untersucht hatte, fand Polychaetenreste, Reste von den Crustaceen *Gammarus*, *Idotea*, *Mysis*, *Carcinus maenas*, *Crangon crangon* und Fischreste von *Gasterosteus aculeatus* im Magen. In einer Untersuchung, die sich mit der Nahrungsanalyse von Seeskorpionen aus der Eidermündung und der Deutschen Bucht bei Helgoland befaßte (EBELING & ALSHUTH 1989), wurde gezeigt, daß Seeskorpione vor allem Crustaceen fressen. In beiden Untersuchungsgebieten war *Macropipus holsatus* die Hauptnahrung. In der Eidermündung war auch *Crangon* sp. von großer Bedeutung, während die großen, älteren Seeskorpione aus dem Gebiet bei Helgoland zunehmend Fisch fraßen. Dieses Ergebnis erklärt die vermehrten Funde von *Hysterothylacium aduncum* in der Leibeshöhle der Seeskorpione von der Wattkante, da Fische Endwirte dieser Parasiten sind. Zur Klärung der Frage, in welchem Maß regional unterschiedliche Verfügbarkeiten der 1. Zwischenwirte regionale Unterschiede im Befall verursachen, ist eine begleitende Nahrungsuntersuchung bei zukünftigen Projekten zu empfehlen.

Trotz der unterschiedlichen Größen und Längenzusammensetzungen der Proben in den 8 Untersuchungsgebieten konnten regionale Unterschiede auch ohne multiple Mittelwertsvergleiche festgestellt werden. Für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse wären aber gleiche Probengrößen aus einem begrenzten Längenbereich, vorzugsweise Tiere zwischen 15 und 25cm Totallänge, wünschenswert. Zur Erfassung regionaler Unterschiede ist es aufgrund dieser Ergebnisse wichtiger, größere Probenmengen aus jedem Gebiet zu bekommen, als auf genau festgelegten Stationen von den augenblicklichen Abundanzschwankungen abhängig zu sein.

Die in monatlichen Abständen in Elbe und Eider ermittelten Befallsraten und -intensitäten bei den Weibchen ließen im Gegensatz zum Stint keine Tendenzen erkennen (Abb. 43, 44, 45). Nur die in der Elbe festgestellten monatlichen Änderungen der Intensitätswerte lassen auf eine saisonal beeinflusste Befallsrhythmik bei den Weibchen schließen. Die Maximalwerte treten in den Wintermonaten etwa zur Laichzeit auf. Als mögliche Ursache kommen Wanderungen in Frage, wie aus den sehr unterschiedlichen Probengrößen im Sommer und Winter zu schließen ist.

Wie die saisonalen Schwankungen der Fanggrößen bestätigen (Tab. 17), sind Seeskorpione keineswegs standorttreu. Bereits sehr junge Seeskorpione führen, ebenso wie junge Kabeljaue, regelmäßige Tidenwanderungen durch (GIBSON 1973). Die Befallsunterschiede zwischen den Fangpositionen innerhalb eines Fanggebietes dürften somit unerheblich sein.

Es gibt keinen für Elbe und Eider gemeinsam geltenden saisonalen Zyklus der Befallswerte. Damit ist die saisonale Befalldynamik mit *Pseudoterranova* als regional unabhängig zu betrachten. Vierteljährliche Probennahmen sind für abgesicherte Aussagen über saisonale Änderungen im Befall nicht ausreichend. Besonders wichtig für die Erfassung saisonaler Unterschiede sind gleichgroße Proben auch in den Monaten, in denen die Wirtsfische weniger abundant sind. Diese Forderung war in der gegenwärtigen Untersuchung durch die Sammlungsstrategie nicht erfüllt.

Wie beim Stint erwiesen sich K-Faktor und LSI als hauptsächlich vom Reifegrad der Fische abhängig und waren selbst bei den stark befallenen Fischen aus der Elbe ungeeignet, etwaige Auswirkungen des Nematodenbefalls auf die Kondition festzustellen. Zu dem gleichen Zweifel bezüglich der Brauchbarkeit des K-Faktors kamen bereits PETRUSHEVSKY & KOGTEVA (1954), die weder bei mit *Anisakis*- oder *Pseudoterranova*-Larven hochinfizierten Einzeltieren noch aus den Mittelwerten der K-Faktoren vieler Tiere aus verschiedenen Intensitätsklassen ($n = 1,2,3,\dots,n$) eindeutige

Tendenzen erkennen konnten. Fische mit einem Befall von 75-100 Larven hatten bei ihren Untersuchungen den höchsten Konditionsfaktor, der mit 1.810 erheblich über dem der uninfizierten Seeskorpione ($K = 1.500$) lag. Da FULTONS K-Faktor auch bei unbefallenen Tieren mit der Länge ansteigt (HILGER 1990), ist der Befund von PETRUSHEVSKY & KOGTEVA (1954) erklärbar. Der K-Faktor ist damit zur Beschreibung von Konditionsänderungen mit zunehmendem Befall nur dann geeignet, wenn befallene und unbefallene Fische in einer einzigen Größenklasse und bei gleichem Reifegrad der Gonaden verglichen werden.

3.3.3 Andere Fischarten

In dieser Untersuchung wurden in der Leibeshöhle vom Kabeljau nur *Hysterothylacium* und *Pseudoterranova* gefunden. *Anisakis* oder *Contracaecum* wurden nicht identifiziert. Der Befall mit Nematodenlarven steigt mit zunehmender Fischlänge und mit zunehmendem Alter an.

Zu etwas anderen Ergebnissen bezüglich des Artenspektrums der Nematoden kam WOOTTEN (1978), der 122 Kabeljaue von 8-29cm Totallänge aus der Nordsee untersuchte. Er fand *Hysterothylacium*, *Anisakis* und *Contracaecum*, aber keine *Pseudoterranova*-Larven in den Fischen. Dagegen bestätigt seine Untersuchung, daß sich die Nematodenhäufigkeit mit zunehmendem Alter und zunehmender Länge erhöht. Während sich bei seinen Untersuchungen die Fische schon im 1. Lebensjahr mit *Hysterothylacium* und *Anisakis* infizierten, wurde *Contracaecum* sp. erst in 2-jährigen und älteren Fischen gefunden. Bei den 122 untersuchten Kabeljauen fand WOOTTEN nur in 2 Fischen *Contracaecum* sp.. In der hier vorliegenden Untersuchung waren nur 46 Tiere 2 Jahre und 6 Tiere älter als 2 Jahre alt, also nicht zahlreich genug, um *Contracaecum* nachzuweisen.

Vergleichbar zu den Ergebnissen von WOOTTEN (1978) traten in 1-jährigen Kabeljauen aus der Bering See (POLYANSKII & KULEMINA 1963) *Contracaecum* und *Anisakis* auf, die Intensitäten waren jedoch geringer. Wie auch bei WOOTTEN (1978) waren die Funde von *Contracaecum* auf Fische aus der Küstennähe beschränkt, während *Anisakis* und *Hysterothylacium* auch in küstenferneren Gewässern vorkamen. Keiner der Autoren fand *Pseudoterranova*-Larven in den jungen Kabeljauen, ein deutlicher Unterschied zu den hier vorliegenden Ergebnissen. RAE (1972) untersuchte die Filets von etwa 2500 Kabeljauen zwischen 11 und 30cm aus der Nordsee und westschottischen Gewässern. Er ermittelte eine wieder andere Zusammensetzung der Nematodenfauna, die in diesem Fall nur *Pseudoterranova*- und *Anisakis*-Larven umfaßte.

Die Untersuchungen der genannten Autoren zeigen im Vergleich mit dieser Arbeit, daß der Befall mit allen 4 der genannten Nematodenarten regional sehr unterschiedlich ist und die hier erarbeiteten Ergebnisse selbst schon für die geographisch eng begrenzten Küsten der Nordsee nicht verallgemeinert werden dürfen.

RAE hatte bereits 1963 festgestellt, daß die Infektionsrate bei Fischen des hier untersuchten Größenbereiches sehr niedrig ist. Spätere Ergebnisse von RAE (1972) deuteten darauf hin, daß selten mehr als 2.3% der Kabeljaue vor Erreichen der Marktgröße parasitiert sind. Die Ergebnisse von RAE (1963, 1972) bestätigen, daß die kleinen Kabeljaue der ersten beiden Altersgruppen für ein Monitoring der Befalldynamik von Muskelparasiten aufgrund ihrer zu geringen Größe nicht geeignet sind. Sie können außerdem in ausreichenden Stückzahlen nur im Winter und Frühjahr gefangen werden. Größere Tiere stehen im Wattenmeer außer

im Winter nur als Einzelexemplare zur Verfügung.

Eine Auswirkung des Nematodenbefalls der Leibeshöhle und Muskulatur auf die Kondition der hier untersuchten kleinen Kabeljaue von 11-30cm Länge ist nicht nachweisbar. PETRUSHEVSKY & KOGTEVA (1954) fanden dagegen beim älteren und größeren Kabeljauen Hinweise auf Auswirkungen des Parasitenbefalls auf die Kondition. Sie stellten fest, daß z.B. *Contracaecum aduncum* bei Massenbefall der Leber die Kondition von Ostseedorschen deutlich beeinträchtigte. So verringerte sich der K-Faktor von 0.941 bei wurmfreien Fischen kontinuierlich auf 0.627 bei Fischen, die 200 bis 300 Nematoden aufwiesen. Bei Kabeljauen aus dem Weißen Meer, die mit *Echinorhynchus gadi* (Acanthocephala) und den Nematodenlarven *Anisakis*, *Contracaecum* und *Pseudoterranova* befallen waren, zeigte sich, daß der Befall mit *Echinorhynchus gadi* oder ein Massenbefall der Leber mit Nematoden eine direkte Auswirkung auf den Konditionsfaktor hatten. Ansonsten war kein Rückgang des Konditionsfaktors bei einem Anstieg der Parasitenzahl zu bemerken, sondern der Konditionsfaktor variierte unabhängig von der Anzahl der Parasiten. Da jene hohen Befallsintensitäten bei den hier untersuchten Tieren in keinem Fall erreicht wurden, ist kein Einfluß der Befallsintensität auf den K-Faktor nachweisbar.

Auch PALSSON et al. (1985), die den Einfluß der 4 Nematoden *Anisakis*, *Pseudoterranova*, *Contracaecum* und *Hysterothylacium* auf den Konditionsfaktor von 146, ebenfalls älteren (4-jährigen) Kabeljauen aus den Gewässern nördlich Islands untersuchten, stellten fest, daß Konditionsfaktor und Parasitenbefall mit zunehmender Länge anstiegen. PALSSON (et al. 1985) führten es darauf zurück, daß die meisten Nahrungsorganismen des Kabeljaus mit Anisakidenlarven befallen sind, eine positive Korrelation zwischen Nahrungsaufnahmemenge und Konditionsfaktor, Länge und Gewicht des Fisches besteht, und die Larven offensichtlich keinen negativen Einfluß auf den Kabeljau haben. Es traten allerdings keine Fische mit einem Massenbefall von Nematoden auf der Leber auf.

Die Befallsrate der Muskulatur mit *Pseudoterranova* ist bei Klieschen mit 1.1% extrem niedrig. Auch diese Fischart ist nicht als "Indikatorart" geeignet, um Unterschiede im Befall zwischen verschiedenen Gebieten festzustellen. Die in dieser Untersuchung aus dem Wattenmeer beobachteten niedrigen Befallsraten werden auch aus anderen Gebieten der Nordsee berichtet. So fanden WOOTTEN & WADDELL (1977) bei 244 Klieschen zwischen 9 und 23cm Länge aus schottischen Gewässern keine einzige *Pseudoterranova*-Larve im Filet.

Anders sieht es dagegen bei der amerikanischen Kliesche *Limanda ferruginea* aus. RONALD (1963) und MARGOLIS & ARTHUR (1979) fanden bei Tieren aus dem Golf von St. Lawrence und anderen kanadischen Gewässern *Pseudoterranova* im Filet und in der Leibeshöhle sowie *Contracaecum gadi*, *Contracaecum* sp.-Larven und *Cucullanus heterochrous* in der Leibeshöhle und den Eingeweiden. RONALD (1963) gibt eine Befallsrate im Filet von 9% an. SCOTT & BLACK (1960) und McCLELLAND et al. (1985) beschrieben für die amerikanische Kliesche aus kanadischen Gewässern ebenfalls Funde von *Pseudoterranova* mit Befallsraten von 8% im Filet.

Das Muskelfleisch der Aale aus dem Wattenmeer ist selten mit Nematoden befallen. Nur 2.5% der hier untersuchten Fische waren infiziert, und zwar ausschließlich mit *Pseudoterranova decipiens*. Die Befallsrate in der Elbe, aus der nur 17 Aale untersucht wurden, betrug 12%. Dieses Ergebnis stimmt gut mit dem von MÖLLER et al. (1988) überein, die in 94 untersuchten Aalen von 31-67cm Länge eine Befallsrate von 9% feststellten. In einer neueren Arbeit, bei der zwischen Oktober 1987 und September 1988

1288 Aale der Längen 13-84cm aus der Untereibe auf den Befall mit Nematodenlarven untersucht wurden, betrug die Befallsrate der Muskulatur mit *Pseudoterranova* dagegen nur 3.7%, die mittlere Befallsintensität lag bei 2.7 Nematoden/Fisch (MÖLLER et al. 1991). *Anisakis simplex* wurde bisher nicht im Aal gefunden.

Neben *Pseudoterranova* tritt gelegentlich auch *Anguillicola crassus* in der Muskulatur der Aale auf (HAENEN et al. 1989; BANNING & HAENEN 1990). Es handelt sich um "verirrte" L₂- und L₃-Larven dieser Nematodenart.

Die Schwimmblase ist dagegen häufig mit *Anguillicola crassus* befallen. In der Untersuchung von MÖLLER et al. (1991) betrug die Befallsrate für die Aale aus der Elbe 57.7%, die mittlere Befallsintensität lag bei 7.5 Nematoden/Fisch. In der hier vorliegenden Untersuchung aus dem Jahr 1988 lag die Befallsrate mit 35% deutlich unter der von MÖLLER et al. (1991), aber deutlich über den 8%, die MÖLLER et al. (1988) 1986 fanden. Der Anstieg der Befallsraten stimmt mit Beobachtungen überein, die PETERS & HARTMANN (1986) und KOOPS & HARTMANN (1989) machten. Sie gaben z.B. für die Ems für 1985 eine Befallsrate von 20% an, im Jahr 1986 lag sie bereits bei 38%, und in der hier vorliegenden Untersuchung stieg sie im Jahr 1988 weiter auf 41% an. Im Süßwasser scheinen die Befallsraten noch weitaus höher zu sein. In der Havel bei Berlin fanden KOOPS & HARTMANN (1989) schon 1986 eine Befallsrate von 97%. Die gegenwärtige Befallsentwicklung in den deutschen Gewässern verdient größte Aufmerksamkeit.

Eine Auswirkung des *Anguillicola crassus*-Befalls auf den Konditionsfaktor der Aale ist in der hier vorliegenden Untersuchung nur bei einem einzigen, ungewöhnlich hoch (n > 25) befallenen Tier nachweisbar. Ein geringer bis mittlerer Befall mit *Anguillicola crassus* hat nach Beobachtung von PETERS & HARTMANN (1986) keinen Effekt.

Auch NEUMANN (1985) und LEHMANN & TARASCHEWSKI (1987) stellten fest, daß gravierende Schädigungen befallener Aale aus europäischen Wildgewässern bisher nicht bekannt seien. KOOPS & HARTMANN (1989) fanden ebenfalls weder eine signifikante Korrelation zwischen Fischlänge und Befallsraten noch statistische Unterschiede zwischen den K-Faktoren von infizierten und uninfizierten Aalen oder zwischen K-Faktor und Parasitenzahl pro Fisch. Auch BOON et al. (1990a) und MÖLLER et al. (1991) stellten keinen Gewichtsverlust bei steigendem *Anguillicola*-Befall fest.

Bei Farmaalen scheint *Anguillicola* eine Resistenzminderung zu bewirken (HARTMANN 1987), wodurch bakterielle Sekundärinfektionen auftreten können (BANNING & HAENEN 1990). Durch diese Resistenzminderung scheint auch eine höhere Anfälligkeit gegenüber Hälterungsstreß gegeben zu sein. Die Folge davon ist, daß in der Aalzucht befallene Aale häufiger sterben (KOOPS & HARTMANN 1989). Ebenso sind Wachstumshemmungen möglich (BOON et al. 1990a). Eine weitere Beeinflussung der Aale durch diese Parasiten zeigt sich in einer um etwa 18% reduzierten Schwimmleistung (SPRENGEL & LÜCHTENBERG 1991). In Verbindung mit den von BANNING & HAENEN (1990) beobachteten akuten Entzündungen und Funktionsstörungen der Schwimmblase und anderen Defekten sowie den von BOON et al. (1990b) analysierten Veränderungen im Blut der Aale, erscheint es ungewiß, ob infizierte Aale ihre Wanderung zu den Laichgründen in der Sargasso-See durchführen können.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, daß der Aal als Indikatorart für die Feststellung regionaler und saisonaler Unterschiede im Nematodenbefall der Muskulatur ungeeignet ist. Zusätzlich ist der Aal schwer in großen Mengen im Wattenmeer zu fangen.

3.3.4 Bedeutung der Wattenmeerfische als Überträger von Nematoden auf die Seehunde im Wattenmeer

Der deutliche Rückgang des *Pseudoterranova*-Befalls der Muskulatur von 15 bis 40% bei den 1- bis 3-jährigen Stinten und 1- bis 2-jährigen Seeskorpionen zwischen 1988 und 1989 ist vermutlich auf das Seehundssterben 1988 (BREUER et al. 1988; THIEL 1990) zurückzuführen. Der Zusammenhang zwischen den Befallsintensitäten oder -raten der Fische und der Populationsdichte der Seehunde ist jedoch nicht direkt. Im Fall einer direkten Beziehung müßte z.B. die Seehundspopulation in der Elbmündung 1989 etwa 3mal größer sein als die des Heverstromes. 1989 wurden im Heverstrom im Jahresverlauf aber etwa 3mal mehr Seehunde auf den Bänken gezählt als in der Elbmündung (berechnet nach THIEL 1990).

Alle Seehundszählungen deuten auf mit dem Lebenszyklus verbundene starke saisonale Schwankungen in den Abundanzen auf den verschiedenen Liegeplätzen hin. Zusätzlich übt die Wahl der Zähltermine, z.B. nach den Wetterbedingungen, einen erheblichen Einfluß auf die Bestandszählungen aus. Weniger als einmal im Monat (außer Juni bis August) durchgeführte Überflüge des gesamten schleswig-holsteinischen Wattenmeeres dürften kaum repräsentative Zählungen ermöglichen. Zusätzliche Störungen durch Sportbootverkehr, Fußgänger auf den Bänken (THIEL 1990) und den Lärm beim Überflug selbst sind kaum zu quantifizieren. Der Anteil der Tiere, der sich jeder Zählung durch Aufenthalt im Wasser entzieht, z.B. während der Nahrungssuche, ist somit nicht abschätzbar und kann regional sehr unterschiedlich sein. Im Bereich der Elbmündung sind die Zählungen aufgrund des erhöhten Seeverkehrs vermutlich immer zu niedrig.

Dennoch kann die über das ganze Jahr gemittelte Anzahl von Seehunden in jedem Untersuchungsgebiet des Wattenmeeres als Index für ihre mittlere Abundanz dienen. Aus dem Vergleich von Befallscharakteristiken der Fische und Seehundsabundanzen in Elb- und Heverstromgebiet geht hervor, daß der 1. Zwischenwirt als Nahrung bei der Übertragung von *Pseudoterranova* auf die Stinte eine wichtige Rolle als "Puffer" jährlicher und saisonaler Schwankungen dienen muß, der keine kleinräumige, direkte Korrelation zwischen Nematodenbefall im Fisch und Seehundsdichte zuläßt. Das Spektrum der als Zwischenwirte in Frage kommenden Organismen ist nicht bekannt. Mysidaceen, wie *Neomysis integer*, scheinen aber als 1. Zwischenwirte in Frage zu kommen. Sie sind im gesamten Wattenmeer verbreitet.

Es ist aber auch möglich, daß unterschiedliche Nematodendichten in den örtlichen Seehundgruppen für die regionalen Unterschiede im Befall der Fische verantwortlich sind. Die Bedeutung der Fischarten als Überträger von *Pseudoterranova*-Larven auf die Seehunde richtet sich nach ihrer Befallsintensität. Die Gegenüberstellung der Gebiete des Heverstroms und des Elbmündungsbereiches verdeutlicht die Unterschiede.

Ein Seehund frißt pro Tag im Mittel etwa 7kg Fisch (SIEVERS 1985). Der Stint stellt bei einem Gewichtsanteil von 6.1% (SIEVERS 1985) 427g pro Tag an der Nahrung. Dieser Wert entspricht 10 Stinten von 18cm mit einem mittleren Gewicht von etwa 43g.

Aus den hier ermittelten Befallsraten und -intensitäten der Muskulatur mit *Pseudoterranova* (Tab. 21) lassen sich für die Elbe und das Heverstrom-Gebiet die Nematodenpopulationen pro Seehund berechnen und vergleichen. In der Elbmündung und im Heverstrom betragen die Befallsraten der Muskulatur mit *Pseudoterranova* 81.9% bzw. 33.6% und die Intensität 3.9 bzw. 1.5 *Pseudoterranova*-Larven pro Stint.

Bei einer Aufnahme von 10 Stinten pro Tag werden in der Elbmündung pro Jahr 2989 mit 11564 *Pseudoterranova*-Larven befallene Stinte von jedem Seehund gefressen. Im Heverstrom beläuft sich die Nematodendichte auf nur 1840 *Pseudoterranova*-Larven pro Seehund. Die von MÖLLER & KLATT (1990) geäußerte Vermutung, daß stark befallene Stinte den Seehunden leichter als Beute zufallen, bedeutet, daß die Nematodendichte in den Seehunden aus der Elbmündung vermutlich zu niedrig berechnet ist.

Nach dieser Berechnung ist die Nematodendichte pro Seehund in der Elbmündung etwa 6-fach höher als im Heverstromgebiet. Dennoch ist diese Berechnung mit Vorbehalt zu betrachten. Entscheidend für die Unterschiede in der Verfügbarkeit von Nematodeneiern im Biotop ist nicht nur die Anzahl der adulten Nematoden pro Seehund, sondern die Nematodendichte in der gesamten Seehundspopulation eines Gebietes. Im Heverstrom ist nach Zählungen von THIEL (1990) im Jahr 1989 die Anzahl der Seehunde etwa 3mal so hoch wie im Elbmündungsbereich. Wird also die Nematodendichte der Seehundspopulationen beider Gebiete verglichen, so ist die Population adulter Nematoden in der Elbmündung nur noch etwa doppelt so groß wie im Heverstrom.

Somit sind durch die Aufnahme von Stinten mit *Pseudoterranova*-Larven die hohen regionalen Unterschiede in den Befallsraten und -intensitäten noch nicht zu erklären. Von den hier untersuchten Fischarten kommen Kliesche, Kabeljau und Aal als wichtige Transportwirte nicht in Frage, da sie kaum mit Nematodenlarven befallen waren. Es bleibt allein der Seeskorpion übrig, der zur Erklärung dieser Gebietsunterschiede beitragen kann (Tab. 27). Der Unterschied in der Nematodendichte pro Seehund zwischen beiden Gebieten wird deutlicher, wenn die erheblich höher befallenen Seeskorpione in die Berechnung einbezogen werden.

Bei einem mittleren pro-Kopf-Bedarf der Seehunde von etwa 7kg Fisch/Tag und einem Gewichtsanteil der Seeskorpione von 4.2% an der Nahrung (SIEVERS 1985) werden an jedem Tag 2 Seeskorpione von etwa 21cm Länge gefressen. In der Elbmündung ist die Muskulatur von mindestens 61% der Fische befallen, und jeder infizierte Seeskorpion enthält im Mittel 7.4 *Pseudoterranova*-Larven (Tab. 27). Entsprechend frißt jeder Seehund in der Elbmündung jedes Jahr 455 Seeskorpione mit 3295 Larven. Der gleiche Nahrungsbedarf der Seehunde im Heverstrom ergibt bei der dort herrschenden Befallsrate von 6.4% und einer Intensität von 1.7 *Pseudoterranova*-Larven für jeden Seehund nur etwa 47 befallene Seeskorpione mit 79 Larven pro Jahr.

Jeder Seehund im Elbmündungsgebiet nimmt entsprechend die 42-fache Anzahl von *Pseudoterranova*-Larven auf als ein Tier im Heverstromgebiet. Selbst unter Berücksichtigung einer 3-fach größeren Seehundspopulation im Heverstrom nehmen die Tiere in der Elbe immer noch eine 14-fach höhere Nematodenanzahl auf. Diese Beispielsrechnung macht deutlich, daß der Seeskorpion zur Erklärung regionaler Unterschiede im *Pseudoterranova*-Befall weitaus mehr beiträgt als der Stint. Weil Stinte jedoch weitaus zahlreicher sind und deshalb häufiger gefressen werden als Seeskorpione (BEHRENDTS 1981; SIEVERS 1985), sind sie als wichtigste Überträger von *Pseudoterranova*-Larven hauptsächlich für die Anreicherung der Nematoden in den Seehunden verantwortlich. Diese Berechnung bestätigt die Vermutung von MÖLLER & KLATT (1990).

Unterschiedliche Nematodendichten in den Seehunden aus verschiedenen Gebieten stellen in Zusammenhang mit der Pufferwirkung regional unterschiedlicher Zwischenwirtabundanzen

eine annehmbare Erklärung für die scheinbar fehlenden Zusammenhänge zwischen den Befallsintensitäten der Fische und den Seehundshäufigkeiten in den verschiedenen Gebieten dar.

Als weitere Endwirte von Nematoden kommen im Wattenmeer zusätzlich die Kegelrobben (*Halichoerus grypus*) in Frage. Nahrungsuntersuchungen an Kegelrobben in britischen Gewässern zeigten, daß der prozentuale Anteil von Seeskorpionen an der Nahrung zwischen 0 und 31.5% schwankte (HAMMOND & PRIME 1990). Sofern Seeskorpione überhaupt in den Mägen der Robben auftraten, lagen ihre Werte im Mittel unter 5%. In isländischen Gewässern betrug ihr prozentualer Gewichtsanteil in der Nahrung von Kegelrobben 13%, in der der Seehunde nur 3% (HAUKSSON 1989). Da die Seeskorpione in diesen Gewässern zu 92% befallen sind und eine Befallsintensität von 30.5 *Pseudoterranova*-Larven aufweisen, scheint die Hauptinfektion der Kegelrobben in den Gewässern um Island nicht nur durch die weitaus weniger stark befallenen 20-60cm langen Kabeljaue sondern auch durch Seeskorpione zu erfolgen (HAUKSSON 1989).

Im schleswig-holsteinischen Wattenmeer liegt die Zahl der Kegelrobben weit unter jener der Seehunde (THIEL 1990; VOGEL 1990). Sie dürften deshalb nur eine untergeordnete Rolle bei der Verbreitung von *Pseudoterranova* spielen. Die Seehunde sind im Wattenmeer von weitaus größerer Bedeutung als Endwirte von *Pseudoterranova*.

4 Der Nematodenbefall kommerzieller Filetware

4.1 Material und Methoden

Die NORDSEE Deutsche Hochseefischerei GmbH stellte aus dem Zeitraum von Oktober 1987 bis Juni 1990 Daten über Parasitenzählungen in den Filets von Kabeljau, Köhler und Rotbarsch (Tab. 6) zur Verfügung. Diese Daten wurden bei der Eingangskontrolle vor der Verarbeitung gewonnen. Die Fische stammten von kommerziellen Kuttern, Frischfischfängern oder Fabriksschiffen, die in Bremerhaven anlandeten, und aus Containerware, die von der NORDSEE auf Auktionen in den Bremerhavener Fischhallen eingekauft worden waren. Die genaue Herkunft der Fische war nicht bekannt, als Fischereigebiet wurden nur Nordatlantik und/oder Nordsee angegeben. Die Fische wurden in Bremerhaven filetiert und von der Belegschaft auf Leuchttischen auf Parasiten untersucht. Jede Probe ("Beobachtung") bestand aus 20 bis 100 Filets aus einer Partie Fisch. Die Ergebnisse der Untersuchung aller Filets einer Probe wurden auf einem einzigen Protokollblatt zusammengefaßt. Durch Kreuze in schematisierten Filetabbildungen auf den Protokollen wurde der Fundort der Nematoden in den untersuchten Filets markiert. So wurde es zwar ermöglicht, Aussagen über die Abundanzen und relativen Anteile der Nematoden in der Muskulatur und in den Bauchlappen zu machen, es war aber unmöglich, die Befallsraten der einzelnen Fische festzustellen. Die Filets wurden bei der Untersuchung nicht beschädigt, die Parasiten wurden nur nach Größe identifiziert und zugeordnet. Ab Januar 1989 wurden die Filets bei der Untersuchung nach linken und rechten Hälften getrennt. Es wurde bei der Untersuchung nicht nur auf Nematodenlarven, sondern auch auf den im Muskelfleisch des Rotbarsches vorkommenden parasitischen Copepoden *Sphyrion lumpi* ("Taschenuhrkrebs") geachtet.

Die Seelachsfilets waren vor der Untersuchung in 2 Größenkategorien eingeteilt worden. Filets der Größe FIII hatten ein mittleres Filetgewicht von 618g, Filets der Größe FIV von 242g. Die Gesamtmenge untersuchter Filetware ist in einer Übersichtstabelle angegeben (Tab. 44).

Bei der Beurteilung der Ergebnisse entstehen durch die unbekannte Herkunft der Proben Schwierigkeiten. Es war nicht möglich, regionale Unterschiede im Befall der Fischarten festzustellen, weil ein großer Teil der Fische als "Containerware" angeliefert wurde, die eine Mischung aus regional und zeitlich unterschiedlich erworbenen Partien der Zulieferer darstellte. So mußte die Auswertung auf einen Vergleich der Fischarten untereinander, der beiden Filetgrößen beim Köhler und auf die rechts-links Ungleichheit der Befallsintensitäten der Filets beschränkt werden.

Tab. 44: Übersicht über die in Bremerhaven untersuchten Fischarten.

Fischart	Anzahl Beobachtungen	Anzahl Filets untersucht	Gewicht untersucht (kg)	mittleres Filetgewicht (g)
Kabeljau	254	9170	3185	437 ± 203
Köhler FIII	473	13845	7924	618 ± 207
Köhler FIV	416	32773	7845	242 ± 53
Rotbarsch	624	50961	8986	177 ± 29

Die Unterschiede im Nematodenbefall zwischen linken und rechten Filets bei Seelachs und Rotbarsch wurden durch Regressionen quantifiziert. Ebenso wurde die Beziehung zwischen Befallsintensitäten und Filetgewicht berechnet. Beim Rotbarsch wurde die Parasitengesamtzahl einschließlich der Zählungen des parasitischen Copepoden *Sphyrion lumpi* für die Berechnungen verwendet. Die Befallsintensitäten beim Kabeljau waren für Berechnungen der Abhängigkeit vom untersuchten Filetgewicht nicht ausreichend.

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Kabeljau

In 48% der untersuchten Partien Kabeljau befanden sich Nematodenlarven. 79% der Larven wurden als *Anisakis* und 21% als *Pseudoterranova* klassifiziert (Tab. 45). In den 9190 untersuchten Filets war der Befall mit 0.13 Nematodenlarven/Filet oder 0.38 Larven/kg sehr gering. Von 3170 Filets liegen Informationen über Unterschiede im Befall der rechten und linken Fischseite vor (Tab. 45). Die Filets der linken Seite waren um 67% stärker befallen als die der rechten Seite. Bezogen auf das Gewicht war der Befall links um 61% höher als rechts. Die Filetgewichte der linken und rechten Seiten waren im Mittel gleich groß (Tab. 45). Eine signifikante Korrelation zwischen Filetgröße und *Anisakis*- oder *Pseudoterranova*-Befall besteht nicht.

Tab. 45: Befall kommerziell angelandeter Kabeljaufilets mit Nematodenlarven.

	Summe	linkes Filet	rechtes Filet
Anzahl Beobachtungen	254	210	210
Anzahl untersuchter Filets	9190	3175	3170
untersuchte Menge (kg)	3200	1212	1202
mittleres Filetgewicht (g)	371	384	384
Anzahl Nematodenlarven	1216	638	396
relativer Anteil (%)			
<i>Anisakis</i>	78.9	75.5	78.5
<i>Pseudoterranova</i>	20.6	23.8	21.0
unidentifiziert	0.5	0.6	0.5
mittlerer Befall/Filet	0.13	0.20	0.12
mittlerer Befall/kg	0.38	0.53	0.33

4.2.2 Köhler, Filetgröße FIII

Beim Köhler (= Seelachs) wurden 2 Filetgrößen unterschieden, FIII und FIV. Die Filets der Größe FIII hatten ein mittleres Gewicht von 495g (Tab. 46). In den Filets aus allen untersuchten Partien wurden Nematodenlarven gefunden. Bei den gefundenen Larven handelte es sich zu fast 97% um *Anisakis*. 3.3% konnten nicht identifiziert werden. Der Anteil an *Pseudoterranova* wurde mit nur 0.04% angegeben. Insgesamt wurden 7924kg Seelachsfilets untersucht. Der Befall pro Filet lag bei 1.82 Nematoden, in jedem kg Filet wurden 3.19 Larven gefunden. Von 6200 Filets der linken und 6404 Filets der rechten Seite liegen Informationen über den Nematodenbefall vor. Der Befall links erreichte einen Wert von 2.51 Nematoden/n und 4.42 Nematoden/kg Filet. Die linke Seite war etwa 1½ mal so stark befallen wie die rechte Seite (Abb. 53). Es wurden Regressionen an die Mittelwerte der Befallsintensitäten der Filets angepaßt, um die Unterschiede zwischen rechten und linken Filets quantifizieren zu können. Entsprechend läßt sich das Verhältnis des Befalls der rechten (RE) zu den linken (LI) Filetseiten durch $RE = -2.01 + 0.57 \cdot LI$ ($r = 0.94$) beschreiben, das der linken zu den rechten Seiten ist durch die Beziehung $LI = 6.64 + 1.57 \cdot RE$ gekennzeichnet. Ebenso ließ sich die Befallsintensität (I) in Relation zum untersuchten Filetgewicht (KG) setzen. Für die linke Seite wurde eine multiplikative Beziehung der Form $I_{li} = 1.295 \cdot KG_{li}^{1.58}$ ($r = 0.889$) ermittelt, für die rechte Seite lautet die Beziehung $I_{re} = 0.455 \cdot KG_{re}^{1.77}$ ($r = 0.895$). Auf der rechten Seite steigt die Intensität mit zunehmendem Filetgewicht etwas schneller als auf der linken Seite. Die Nematoden befanden sich zu über 90% in den Bauchlappen, die vor der weiteren Verarbeitung entfernt werden.

Tab. 46: Befall kommerziell angelandeter Seelachsfilets der Größe FIII mit Nematodenlarven.

	Summe	linkes Filet	rechtes Filet
Anzahl Beobachtungen	473	452	452
Anzahl untersuchter Filets	13844	6400	6404
untersuchte Menge (kg)	7924	3633	3575
mittleres Filetgewicht (g)	495	493	493
Anzahl Nematodenlarven	25242	16052	8405
relativer Anteil (%)			
<i>Anisakis</i>	96.7	99.7	100
<i>Pseudoterranova</i>	0.04	0.04	0.02
unidentifiziert	3.3	0.3	-
mittlerer Befall/Filet	1.82	2.51	1.31
mittlerer Befall/kg	3.19	4.42	2.35

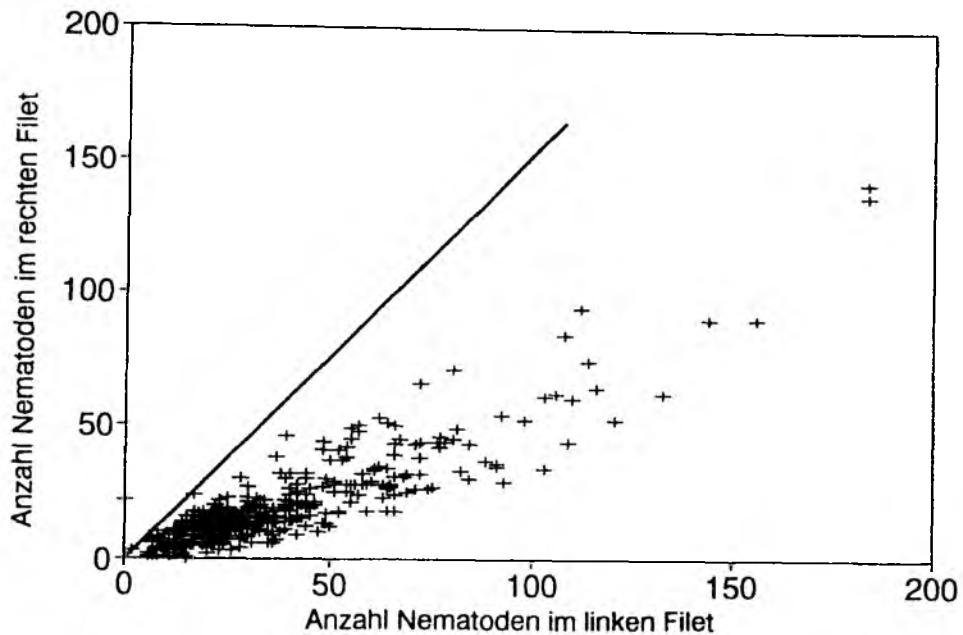


Abb. 53: Verhältnis der Nematodenzahlen im rechten und linken Filet von Köhler, Größe FIII, angelandet 1987-1990 am Fischmarkt in Bremerhaven (Kreuze: Parasitenzahlen von 50 linken und 50 rechten Filets).

4.2.3 Köhler, Filetgröße FIV

In dieser Kategorie werden die kleineren Seelachsfilets mit einem mittleren Gewicht von 242g zusammengefaßt (Tab. 47). Wie schon bei den größeren Filets gab es auch hier keine Partie, die unbefallen war. Es wurde fast nur *Anisakis* gefunden, nur 0.02% der Nematodenlarven wurden als *Pseudoterranova* bestimmt. Der Befall je Filet war um 35% höher und der Befall pro kg Filetware sogar 3-fach höher als bei den großen Filets. Von über 15000 Fischen wurden die linken und rechten Seiten von der NORDSEE getrennt untersucht. Wie beim Kabeljau und Köhler FIII war die linke Seite weitaus stärker befallen als die rechte (Abb. 54). Der Befall/Filet war mit 3.17 Nematodenlarven in den linken Filets fast doppelt so hoch wie in den rechten, der Befall/kg war links mit 13.3 Larven um 85% höher als rechts. Das Verhältnis der Befallszahlen von rechten zu linken Filets läßt sich durch $RE = -2.68 + 0.57 \cdot LI$ ($r = 0.96$) und, umgekehrt, durch $LI = 14.11 + 1.63 \cdot RE$ berechnen. Die Nematodenabundanzen können aus dem Filetgewicht links durch $I_{li} = 8.04 \cdot KG_{li}^{1.23}$ ($r = 0.955$) und aus dem Gewicht rechts durch $I_{re} = 3.94 \cdot KG_{re}^{1.27}$ ($r = 0.90$) abgeleitet werden.

Das Verhältnis zwischen Befallsintensität rechts und links ohne Berücksichtigung der Filetgröße ist durch $RE = 2.20 + 0.51 \cdot LI$ ($r = 0.94$) und $LI = 4.81 + 1.73 \cdot RE$ gegeben. Da linke Filets im Mittel nur 7% schwerer waren als rechte, scheidet ungleiche Filetgröße als Erklärungsursache für die unterschiedlichen Befallsintensitäten rechts und links aus.

Tab. 47: Befall kommerziell angelandeter Seelachsfilets der Größe FIV mit Nematodenlarven.

	Summe	linkes Filet	rechtes Filet
Anzahl Beobachtungen	416	395	395
Anzahl untersuchter Filets	32773	15411	15411
untersuchte Menge (kg)	7845	3667	3715
mittleres Filetgewicht (g)	242	243	243
Anzahl Nematodenlarven	80451	48851	26717
relativer Anteil (%)			
<i>Anisakis</i>	100	100	100
<i>Pseudoterranova</i>	0.02	0.01	0.03
unidentifiziert	-	-	-
mittlerer Befall/Filet	2.45	3.17	1.73
mittlerer Befall/kg	10.26	13.32	7.19

Die kleinen Filets (FIV) waren insgesamt stärker befallen als die großen (FIII). Bei der Filetgröße FIV waren die Schwankungen in den Zählungen zusätzlich weitaus höher (Abb. 55). Die beiden Filetgrößen FIV und FIII lassen sich in der graphischen Darstellung (Abb. 55) sofort optisch zuordnen. Die Abnahme der Befallsintensität mit zunehmender Filetgröße wird aus der Darstellung der Mittelwerte der Zählungen pro 50g-Gewichtsklasse der Filets deutlich (Abb. 56).

Mehr als 90% der Nematodenlarven wurden auch bei der Filetgröße FIV in den Bauchlappen gefunden. Präzisere Angaben läßt die Art der Datenerhebung nicht zu.

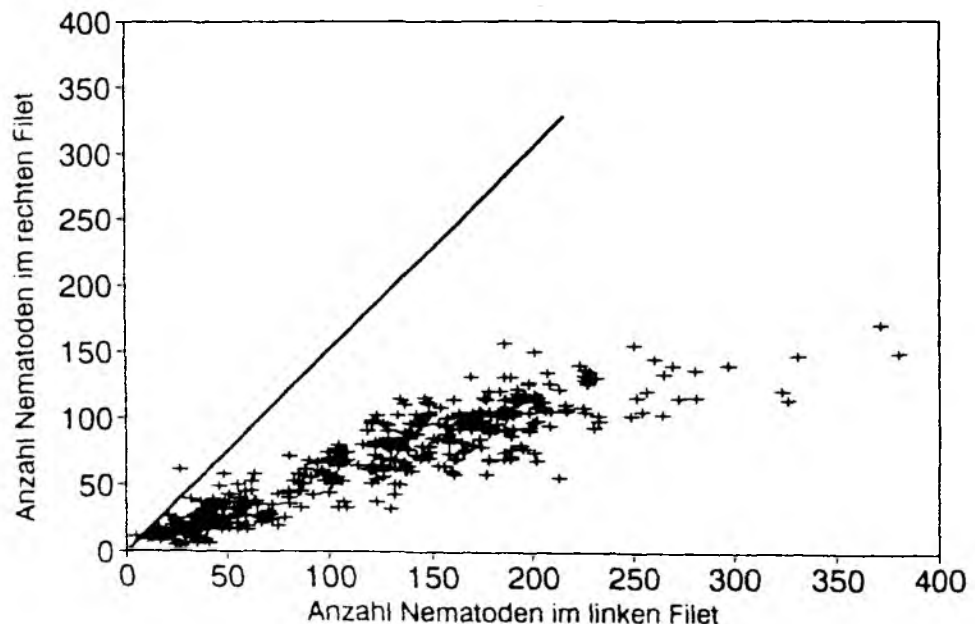


Abb. 54: Verhältnis der Nematodenzahlen im rechten und linken Filet von Köhler, Größe FIV, angelandet 1987-1990 am Fischmarkt in Bremerhaven (Kreuze: Parasitenzahlen von 50 linken und 50 rechten Filets).

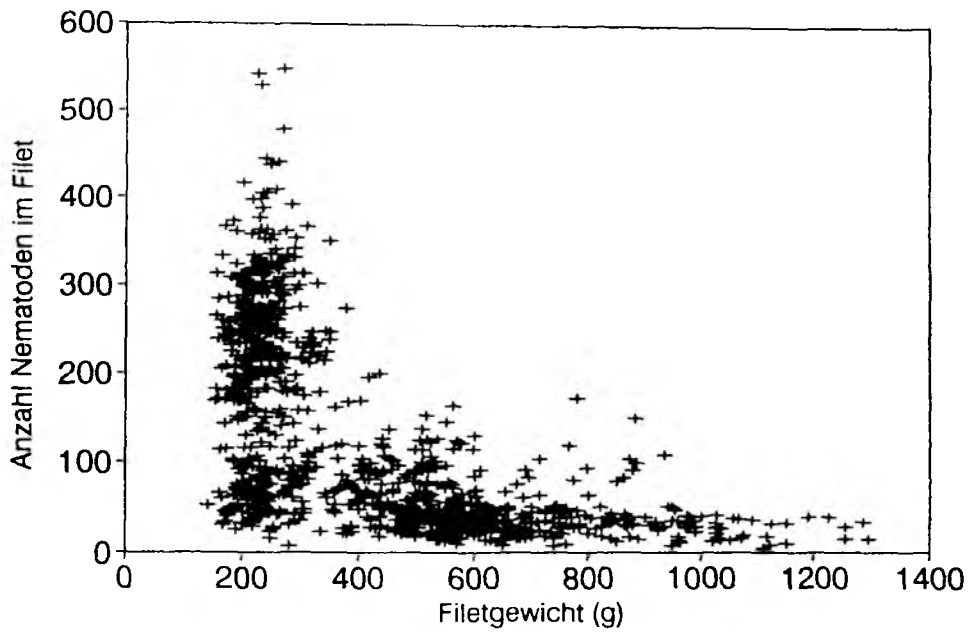


Abb. 55: Verhältnis zwischen Nematodenzahl im Filet und dem Filetgewicht (Summe der Köhler der Größen FIII und FIV).

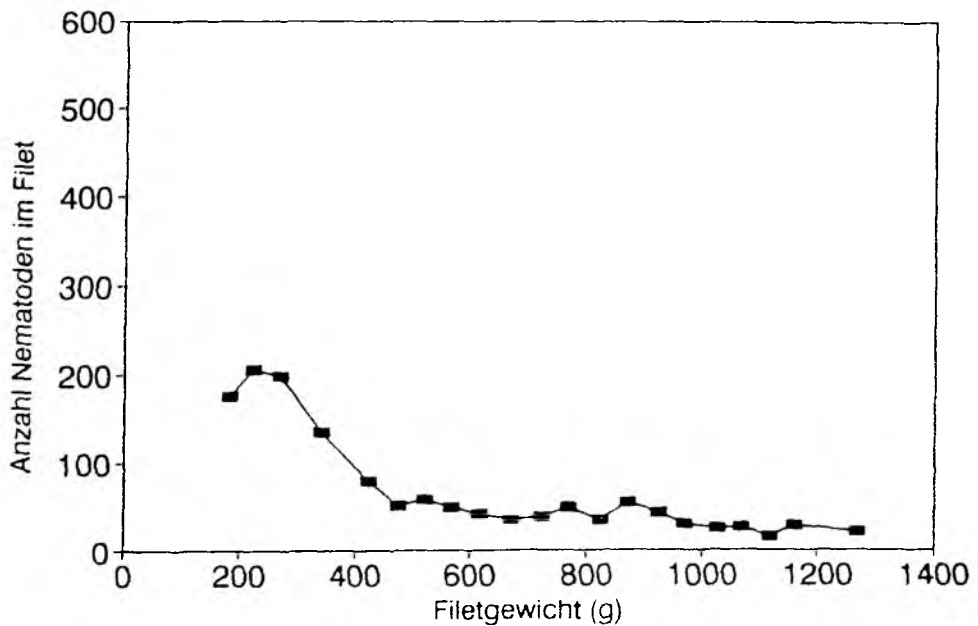


Abb. 56: Verhältnis zwischen mittlerer Nematodenzahl im Filet und dem mittleren Filetgewicht (in 50-g-Stufen; Summe der Köhler der Größen FIII und FIV).

4.2.4 Rotbarsch

In den 50961 untersuchten Rotbarschfilets wurden außer den Larven der Nematodengattungen *Anisakis* und *Pseudoterranova* auch noch *Sphyrion lumpi*, ein parasitischer Copepode, gefunden (Tab. 48). Der Anteil der Nematodenlarven am Parasitengesamtbefall betrug 59.5%, der von *Sphyrion lumpi* entsprechend 40.5%.

94.7% der gefundenen Nematodenlarven wurden als *Anisakis* klassifiziert, 5.3% als *Pseudoterranova*. Der Befall nur mit Nematodenlarven lag bei 0.19 pro Filet bzw. bei 1.07 pro kg Filet. Durch den kombinierten Befall mit *Sphyrion lumpi* erhöhte sich der Parasitengesamtbefall auf 0.32 Individuen/Filet oder 1.80 Individuen/kg Filetware. Im Gegensatz zu den Nematodenlarven, die vor allem in den Bauchlappen auftraten, wurde *Sphyrion lumpi* bevorzugt in der Rückenmuskulatur gefunden.

Die Differenz im Parasitengesamtbefall zwischen linken und rechten Filets nimmt beim Rotbarsch mit zunehmender Intensität der linken Seite auf der rechten Seite ab: $RE = 1.51 \cdot LI^{0.73}$. Der Befall mit *Anisakis*-Larven steigt bei den linken Filets etwa doppelt so schnell wie bei den rechten: $RE = 1.35 + 0.53 \cdot LI$ ($r = 0.68$). Bei *Pseudoterranova* ist die Differenz im Befall zwischen rechts und links ähnlich: $RE = 0.12 + 0.505 \cdot LI$ ($r = 0.68$). Auch beim Rotbarsch lassen sich generelle Größenunterschiede zwischen linken und rechten Filets zur Erklärung der Differenzen im Befall nicht heranziehen.

Tab. 48: Befall kommerziell angelandeter Rotbarschfilets mit Nematodenlarven und *Sphyrion lumpi*.

	Summe	linkes Filet	rechtes Filet
Anzahl Beobachtungen	624	567	567
Anzahl untersuchter Filets	50961	22783	22786
untersuchte Menge (kg)	8986	4021	4027
mittleres Filetgewicht (g)	178	178	178
Anzahl Parasiten	16212	8576	6496
Anzahl <i>Sphyrion</i>	6559	3173	2799
Anzahl Nematodenlarven	9653	5403	3697
relativer Anteil (%)			
<i>Anisakis</i>	94.7	95.5	94.5
<i>Pseudoterranova</i>	5.3	4.5	5.5
unidentifiziert	-	-	-
mittlerer Befall Nematoden/Filet	0.19	0.24	0.16
mittlerer Befall Nematoden/kg	1.07	1.34	0.92
mittlerer Befall <i>Sphyrion</i> /Filet	0.13	0.14	0.12
mittlerer Befall <i>Sphyrion</i> /kg	0.73	0.79	0.70
mittlerer Befall Parasiten/Filet	0.32	0.38	0.29
mittlerer Befall Parasiten/kg	1.80	2.13	1.61

4.3 Diskussion

Mit Unterstützung durch die NORDSEE Deutsche Hochseefischerei GmbH in Bremerhaven war es möglich, die Protokolle der Nematodenzählungen der Eingangskontrolle auszuwerten. Sinn dieser Eingangskontrolle ist es, zum einen stark befallene Partien auszumustern, zum anderen durch die Fundorte der Parasiten im Filet ein Maß für den Wegschnitt der Bauchlappen an den Filetiermaschinen zu finden. Bei den Seelachsen, deren Bauchlappen üblicherweise sehr stark mit *Anisakis*-Larven befallen sind, wird der sogenannte "Jumboschnitt" eingestellt, der den Bauchlappen noch weit über die Afteröffnung hinaus, und somit auch den größten Teil der Nematoden, entfernt.

Die von der NORDSEE angegebenen Parasitenzahlen können nicht als absolute Werte angesehen werden. Bei der Untersuchung ganzer Fischfilets werden nur die unmittelbar unter der Oberfläche liegenden Parasitenlarven gefunden (KARL 1988a). Der Anteil dieser Parasiten entspricht etwa nur 26% der tatsächlich vorhandenen Nematodenlarven. Werden die Filets dagegen in dünne Scheiben geschnitten, so erhöht sich der Anteil auf etwa 70%. Das Verfahren ist aber in Reihenuntersuchungen zu zeitaufwendig und zerstört das Filet. Die Ergebnisse der NORDSEE können daher nur als Abschätzung der tatsächlichen Befallsraten angesehen werden. Eine exakte Bestimmung aller im Filet vorkommenden Larven ist nur mit der Pepsin/HCL-Verdauungsmethode möglich, die jedoch ebenfalls nicht für Reihenuntersuchungen geeignet ist. Die Verdauungsmethode wird von der NORDSEE erst zur Untersuchung der für den Verkauf bestimmten Filetware nach Wegschnitt der Bauchlappen eingesetzt, um dem Verbraucher parasitenfreie Filetware zu garantieren.

Das linke Filet der Fische ist grundsätzlich stärker mit Parasiten befallen als das rechte. Beim Seelachs (1.9:1) und Kabeljau (1.7:1) sind die Unterschiede deutlich größer als beim Rotbarsch (1.3:1).

In dieser Untersuchung war beim Köhler bei beiden Filetgrößen FIII und FIV der Befall pro Filet und pro kg Filet von rechter zu linker Seite mit 1:1.9 und 1:1.8 etwa gleich hoch (Tab. 46, 47). Zu ähnlichen Ergebnissen kam KARL (1988b).

Bei der Aufarbeitung der Seelachsdaten von der NORDSEE zeigte es sich, daß kleine Köhler, deren Filets der Größenklasse FIV entsprechen, mit 10.3 Nematodenlarven/kg Filet stärker befallen waren als die großen Köhler der Klasse FIII. Bei der Aufarbeitung fangfrischer Seelachse aus Forschungsfängen erhielt KARL (1988b) noch höhere Werte für Klasse FIV von 18 Nematodenlarven/kg Filet und für Klasse FIII von 3.4 Larven/kg. Der große Unterschied insbesondere bei den kleinen Filets kann dadurch zustande gekommen sein, daß die Befallswerte der NORDSEE über 3 Jahre gemittelt wurden und die Ware aus dem gesamten Nordost-Atlantik einschließlich der Nordsee stammte, während KARL (1988b) nur Fische aus einem 3-tägigen Fangzeitraum und ausschließlich von der Viking Bank untersucht hatte. Dieser Ergebnisvergleich macht deutlich, daß es sehr große regionale oder populationsspezifische Unterschiede im Nematodenbefall beim Köhler geben muß.

Auch die Kabeljaufilets sind links und rechts ungleich (1.7:1) stark befallen (Tab. 45). McCLELLAND et al. (1985) ermittelten einen Wert von 1.5:1, um den die linke Seite stärker befallen war als die rechte. Für den Kabeljau fanden TEMPLEMAN et al. (1957), McCLELLAND et al. (1983b) und BRATTEY et al. (1990) signifikante regionale Unterschiede im Befall. McCLELLAND et al. (1983b) und BRATTEY et al. (1990) beobachteten eine Zunahme des Befalls mit steigender Fischlänge. Während in den Daten von der NORDSEE 79% der Larven im Filet als *Anisakis* klassifiziert werden, fanden

McCLELLAND et al. (1983b) diese Nematodenart vor allem in der Leibeshöhle und nur selten in den Bauchlappen (1.5%) und im Filet (1.3%). Die Larven von *Pseudoterranova* waren bei jungen Kabeljauen zu 92% im Filet verteilt. Je größer und je höher infiziert die Kabeljaue waren, desto mehr Nematodenlarven waren in den Bauchlappen zu finden (BRATTEY et al. 1990). Bei isländischem Kabeljau (> 100cm) befanden sich 80% der Parasiten in den Bauchlappen (McCLELLAND et al. 1983a). Nach diesen Ergebnissen erscheinen die Artenidentifikationen von *Anisakis* und *Pseudoterranova* bei der NORDSEE unsicher zu sein.

Die Untersuchungen wurden von 3 NORDSEE-Mitarbeitern an Leuchttischen durchgeführt. Da die Nematodenarten nur nach ihrer Größe klassifiziert wurden, sind die Artenangaben unsicher. Außerdem muß von großen Unterschieden in der Fundrate durch den Personalwechsel im Verlauf der 3 Untersuchungsjahre ausgegangen werden.

Der Befall des Rotbarsches ist mit 0.2 Nematodenlarven pro Filet bzw. 1.1 Larven/kg Filet relativ niedrig. McCLELLAND et al. (1990) fanden einen Befall von 1.8 *Pseudoterranova*-Larven/kg Filet bei Rotbarschen <20cm, 2.8 Larven/kg bei Rotbarschen zwischen 21 und 35cm und 1.3 Larven/kg bei Tieren >36cm Länge. Bei der NORDSEE wurden nur 5.3% als *Pseudoterranova* und 94.7% als *Anisakis* bestimmt. Die Ergebnisse von TEMPLEMAN et al. (1957), die von 22 in Rotbarsch gefundenen Nematoden 68% als *Pseudoterranova* und 32% als *Anisakis* identifizierten, sind aufgrund des sehr geringen Materials nicht repräsentativ. Untersuchungen von BOURGEOIS & NI (1984) aus dem NW-Atlantik zeigen jedoch, daß möglicherweise *Pseudoterranova* weder in der Leibeshöhle noch in der Muskulatur auftritt, dafür aber *Contracaecum* sp. sehr häufig in der Leibeshöhle in allen 3 nordatlantischen Rotbarscharten vorkommen kann. BOURGEOIS & NI (1984) ermittelten bei *Sebastes mentella* eine Befallsrate mit *Sphyrion lumpi* von 6.3%. Vergleiche mit den Ergebnissen aus dieser Arbeit sind nicht möglich, weil keine Anzahlen pro Filet oder pro kg Filet angegeben wurden.

Bei der Bewertung der Angaben über die Anteile der einzelnen Parasitenarten im Rotbarsch scheint Vorsicht angebracht zu sein, denn es fiel bei der Auswertung auf, daß häufig *Pseudoterranova* und *Sphyrion lumpi* vertauscht wurden. In solchen Fällen waren die Fundorte von *Pseudoterranova* entlang der Dorsalflosse in den Protokollen eingetragen, die von *Sphyrion* ausnahmslos in den Bauchlappen. Bei Rotbarschfilets hatte sich außerdem in einer früheren Untersuchung (KERSTAN et al. 1990) gezeigt, daß je mehr Filets untersucht wurden, desto weniger Parasiten auftraten. Wird bei größeren Filetmengen die gleiche Zeit zur Untersuchung vorgegeben wie bei geringen Mengen, so sind die Zählungsergebnisse vermutlich weniger genau.

Die Auswertung von Befallsdaten aus der Fischindustrie ermöglicht es, Datenmengen zu erhalten, die im Rahmen von Forschungsprojekten nie aufgearbeitet werden können. Obwohl weder die genaue Herkunft noch das Fangdatum zu ermitteln sind, so daß die Gesamtauswertung trotz bekannter regionaler Unterschiede im Befall (McCLELLAND et al. 1983b; BRATTEY et al. 1990) nicht getrennt nach Fanggebieten erfolgen kann, bieten die Daten für den gesamten Nordatlantik repräsentative Mittelwerte, die für den Verbraucher von größtem Interesse sein dürften.

Der Fehler bei der Nematodenzählung am Leuchttisch und der Larvenbestimmung ist schwer einzuschätzen. Die Untersuchung von KARL (1988a) bietet aber Anhaltspunkte, wie groß der mögliche Fehler sein kann. Bei den gesamten NORDSEE-Daten kann dennoch davon ausgegangen werden, daß die tatsächlichen Anzahlen an Nematodenlarven um etwas

mehr als die Hälfte höher liegen. Es ist anzunehmen, daß Parasiten, die bevorzugt in den Bauchlappen vorkommen, eher quantitativ erfaßt werden als solche, die im Filet aus dem dicken Teil der Rückenmuskulatur auftreten. Somit dürfte der Anteil an *Pseudoterranova* stärker unterschätzt sein als der von *Anisakis*.

Da es trotz der vielen Einschränkungen, mit denen die Ergebnisse dieser Studie betrachtet werden müssen, keine anderen oder besseren Daten aus der kommerziellen Fischverarbeitung gibt, ist der Aufwand der NORDSEE Deutsche Hochseefischerei, mit dem die Zählungen betrieben werden, gar nicht hoch genug einzuschätzen.

5 Zusammenfassung

Im Auftrage des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wurde am Institut für Meereskunde in Kiel von April 1988 bis März 1991 ein Forschungsvorhaben über das Nematodenproblem in Seefischen durchgeführt. In enger Absprache mit der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, die parallel dazu Arbeiten mit direktem Bezug zur Fischverarbeitung (Nematodenresistenz gegenüber verschiedenen Verarbeitungsverfahren, Wanderverhalten im Fisch) durchführte, konzentrierten sich die Vorhaben dieser Untersuchung auf parasitologische Fragestellungen mit indirekter Relevanz für die Fischwirtschaft. So war zu klären, welche Nematodenarten wie häufig in welchen Fischarten deutscher Küstengewässer auftreten, ob es regionale und saisonale Befallsunterschiede gibt, ob es "Indikatorarten" gibt, die sich besonders gut für die Feststellung regionaler Unterschiede eignen, welche Auswirkungen der Nematodenbefall auf den Gesundheitszustand der Fische und welche Bedeutung die lokale Robbenpopulation für den Nematodenbefall im Fisch hat.

Zur Klärung dieser Fragen wurden im Zeitraum von März 1988 bis Dezember 1990 18506 Fische der Arten Stint, Seeskorpion, Kabeljau, Kliesche und Aal aus 7 Gebieten des deutschen Wattenmeers (Süderau, Heverstrom, Eidermündung, Süderpiep, Elb-, Weser- und Emsmündung), der Deutschen Bucht und den Nebenflüssen der Elbe auf Nematoden in Leibeshöhle und Muskulatur untersucht.

In den Fischen des Wattenmeeres wurden 4 makroskopisch erkennbare (Längen über 5mm) Arten von Nematodenlarven nachgewiesen. *Pseudoterranova decipiens* ist die wichtigste Parasitenart der Muskulatur und tritt in allen 5 untersuchten Fischarten auf. *Hysterothylacium aduncum* wird am häufigsten in der Leibeshöhle vorgefunden, ist aber auch regelmäßig in der Muskulatur von Stint, Seeskorpion und Kabeljau zu finden. *Anguillicola crassus* tritt bei den 157 untersuchten Aalen nur in der Schwimmblase auf. *Anisakis simplex* wurde nur vereinzelt in der Muskulatur von Stint und Seeskorpion gefunden.

In der Leibeshöhle der Stinte aus dem Wattenmeer trat *Hysterothylacium aduncum* am häufigsten auf, in der Muskulatur war es *Pseudoterranova decipiens*, und, seltener, *Hysterothylacium*. *Anisakis simplex* wurde nur vereinzelt in weniger als 0.05% aller untersuchten Fische gefunden.

Bei 54.6% der 10078 zwischen März 1988 und Februar 1990 untersuchten Stinte war die Muskulatur mit Nematoden befallen. Die Befallsrate mit *Pseudoterranova* war mit 81.9% und die mittlere Befallsintensität mit 3.9 Nematodenlarven/Fisch in der Elbmündung am höchsten. In der Süderau und dem Heverstrom gefangene Stinte wiesen mit einer Befallsrate von 28.4 bzw. 33.6% und einer mittleren Intensität von 1.6 bzw. 1.5 Larven/Stint den niedrigsten Befall auf. Zwischen dem Befall der Stinte aus der Eidermündung, dem Süderpiep, der Weser- und der Emsmündung bestanden nur geringe Unterschiede. In diesen Gebieten lag die Befallsrate bei 50% und die mittlere Befallsintensität bei 1.9 *Pseudoterranova*-Larven/Fisch. Die Untersuchung von Stinten aus der Unterelbe, den Nebenflüssen der Elbe und dem Nord-Ostsee-Kanal führte zu mit der Elbmündung vergleichbaren Befallsraten und -intensitäten. Nur im Ostteil des Nord-Ostsee-Kanals nahe Rendsburg wies die Befallsrate mit 0.8% den niedrigsten Wert der gesamten Untersuchung auf.

Der Befall nahm mit steigender Länge und steigendem Alter zu. In einigen Gebieten ließen sich lineare Regressionen an die Befallsraten und -intensitäten anpassen und Schätzwerte für den Erstbefall errechnen. Der Erstbefall erfolgte danach in der Elbe bei einer Länge von 5.7cm. Das Alter beim Erstbefall wurde in der Eider mit 0.3 und im Süderpiep mit 0.4 Jahren errechnet.

Untersuchungen des Befalls mit dem Mikrosporidier *Pleistophora ladogensis* ergaben eine Abnahme der Befallsrate mit zunehmender Länge der Stinte, aber eine Zunahme mit steigendem Alter. Zwischen 1989 und 1990 nahm der Befall in einigen Gebieten zu. Die Tiere aus der Elbe wiesen die höchsten Befallsraten bis zu 25% auf. Am geringsten waren Stinte aus der Süderaue (4.8%) und der Emsmündung (5.0%) befallen.

Im Verlauf des 3-jährigen Untersuchungszeitraumes nahmen die Befallsraten der Stinte mit *Pseudoterranova* in der Eidermündung auf etwa die Hälfte und in der Elbmündung um etwa ein Drittel ab. Erst in den letzten 3 Monaten des Jahres 1990 stiegen in beiden Gebieten die Werte wieder leicht an. Auch die Befallsintensität ging im Laufe der Untersuchungen in beiden Gebieten deutlich zurück. Eine saisonale Rhythmik im Befall schien es nur in der Emsmündung zu geben. Dort stiegen Befallsraten, -intensitäten und maximaler Befall jährlich zwischen März und September an.

In der Eider- und der Elbmündung nahm der Befall mit *Pseudoterranova* jedes Jahrgangs von 1988 auf 1989 zu. Beim Vergleich gleichalter aber zu unterschiedlichen Jahrgängen gehörender Fische zeigte sich dagegen ein deutlicher Rückgang im Befall zwischen 1988 und 1989. Es ist anzunehmen, daß dieser Rückgang durch das Robbensterben 1988 und den damit verbundenen Rückgang des Bestands adulter Nematoden verursacht wurde.

Die Formen der relativen Häufigkeitsverteilungen der mit *Pseudoterranova* in der Muskulatur befallenen Stinte entsprachen in allen Gebieten außer der Elbmündung geometrischen Verteilungen, die eine Sonderform der negativen Binomialverteilung darstellen.

Die Kondition der Fische variierte regional. Die Auswirkung des Nematodenbefalls auf die Kondition der Fische spiegelte sich bei den Elbstinten in einem nicht nennenswerten Rückgang des K-Faktors mit zunehmendem Parasitenbefall wider. K-Faktor und Lebersomatischer Index erwiesen sich besonders bei den Weibchen als stark vom Reifestadium der Fische abhängig.

Von den 5152 untersuchten Seeskorpionen waren 79.7% mit Nematodenlarven in Leibeshöhle und Muskulatur befallen. Bei 25.4% wurden Nematodenlarven in der Muskulatur festgestellt. Mit 61.9% war *Hysterothylacium* die in der Leibeshöhle häufigste Art, *Pseudoterranova* dominierte mit 97.4% in der Muskulatur. Befallsraten und -intensitäten wichen in den verschiedenen Gebieten stark voneinander ab. Während in der Leibeshöhle keine eindeutige Beziehung zwischen Befall und Länge oder Alter der Fische herzustellen war, nahm der Befall der Muskulatur mit zunehmender Länge und steigendem Alter zu. Der höchste Befall der Muskulatur mit 85.7% wurde in der Elbe beobachtet, die niedrigsten Befallsraten und -intensitäten in der Süderaue, dem Heverstrom und der Deutschen Bucht. Die Seeskorpion-Männchen erwiesen sich als schwächer befallen als die Weibchen.

Der Befall schwankte im Verlauf des Untersuchungszeitraumes, nahm aber, im Gegensatz zu dem der Stinte, von März 1988 bis Februar 1989 nicht ab.

Sowohl in der Eider- als auch in der Elbmündung nahm der Befall der Seeskorpione eines Jahrgangs zwischen 1988 und 1989 zu. Aber auch gleichalte Tiere verschiedener Jahrgänge waren 1989 stärker befallen als 1988. Das Seehundsterben und der Rückgang der Nematoden schien sich im Untersuchungszeitraum auf den Befall der Seeskorpione nicht so deutlich ausgewirkt zu haben wie beim Stint. Eine Ausnahme bildeten die 1- und 2-jährigen Tiere, bei denen ein Rückgang im Befall mit *Pseudoterranova* deutlicher zu erkennen war.

Die Häufigkeitsverteilungen der *Pseudoterranova*-Abundanzen in der Muskulatur von Seeskorpion-Weibchen entsprach in keinem Gebiet einer negativen Binomialverteilung.

Eine Auswirkung des Nematodenbefalls auf den Konditionsfaktor der Seeskorpione war nicht nachzuweisen.

Die Bedeutung der Stinte und Seeskorpione als Transportwirte für *Pseudoterranova* zum Endwirt Seehund wurde durch Beispielsrechnungen veranschaulicht und für zwei Gebiete mit unterschiedlichen Seehundsbestandsdichten vergleichend abgeschätzt.

Die 571 untersuchten kleinen Kabeljaue hatten eine mittlere Länge von 17cm und waren zwischen 1 und 2.5 Jahren alt. Die Leibeshöhle war bei 45% befallen, *Hysterothylacium* dominierte. Der Befall nahm mit steigender Länge zu. Die Befallsrate der Muskulatur lag unter 5%, *Pseudoterranova* dominierte. *Anisakis* wurde nicht gefunden. Die Kabeljaue waren zu klein und zu jung, um als "Indikatorfische" zum Erfassen von Schwankungen im Nematodenbefall zu dienen.

Die Befallsrate der 455 untersuchten Klieschen mit Nematodenlarven lag bei nur 1.1%. Die Tiere erwiesen sich deshalb als ungeeignet, saisonale oder regionale Schwankungen im Befall zu erfassen.

Aale traten nur unregelmäßig und in geringen Individuenzahlen in den Fängen auf. Nur 2.5% der 157 untersuchten Aale wiesen einen Befall der Muskulatur mit *Pseudoterranova* auf. Der Aal erwies sich als ungeeignet als "Indikatorart" für den Befall mit Muskelparasiten. Der Befall mit dem Schwimmblasenparasiten *Anguillicola crassus* lag mit 29.9% deutlich höher. Die mittlere Befallsintensität erreichte einen Wert von 5.2 *Anguillicola* pro Aal. Hohe Befallsintensitäten führten nur zu einer geringfügigen Senkung des Konditionsfaktors. Beim Lebersomatischen Index war keine Tendenz erkennbar.

Von den untersuchten Fischarten waren nur Stint und Seeskorpion als "Indikatorarten" für Parasitenuntersuchungen geeignet. Alle anderen Arten kamen entweder nur in zu geringen Individuenzahlen vor oder waren zu gering befallen. Stinte waren besser zur Erfassung kurzfristiger Veränderungen in der *Pseudoterranova*-Population als zur Feststellung regionaler Unterschiede geeignet.

Zusätzlich zu den Untersuchungen an Fischen aus dem Wattenmeer wurden Nematodenzählungen aus den Filets kommerzieller Fischarten (Kabeljau, Seelachs FIII und FIV, Rotbarsch) ausgewertet, die von der NORDSEE Deutschen Hochseefischerei GmbH in Bremerhaven zur Verfügung gestellt wurden. Auch hier sollten die Anteile der Nematodenarten in der Filetware sowie die Befallsintensität der Filets untersucht werden.

Die Herkunft der Ware war unbekannt. Die Auswertung der Nematodenuntersuchungen kommerzieller Filetware aus Bremerhaven zeigte, daß bei Seelachsen (= Köhler) kleine Filets der Größe FIV am stärksten befallen waren. Der Befall lag bei 2.5 Nematodenlarven pro Filet bzw. bei 10.3 Larven pro kg Filetware. Die linke Seite war sowohl beim Köhler, als auch bei Kabeljau und Rotbarsch bis zu doppelt so stark befallen wie die rechte. Während

im Seelachs fast nur *Anisakis* gefunden wurde, wurden etwa 20.6% der Nematoden aus den Kabeljau-Filets und 5.3% aus den Rotbarsch-Filets als *Pseudoterranova* identifiziert. Im Rotbarsch wurde zusätzlich zu *Anisakis* und *Pseudoterranova* der parasitische Copepode *Sphyrion lumpi* gefunden.

Die Unterschiede in der Befallsintensität zwischen rechten und linken Filets und die Abhängigkeiten der Befallsintensität vom Filetgewicht wurden quantifiziert. Zu Aussagen über regionale Unterschiede in den Fanggebieten des NO-Atlantiks reichte das Material nicht aus.

Im Laufe dieser 3-jährigen Untersuchung wurde eine Bibliographie über parasitische Nematoden in Fischen und Meeressäugern erstellt, die auch Arbeiten zu humanpathogenen Fragestellungen enthält.

6 Literatur

- ANONYMUS (1983): Skandal in Düsseldorf. - Fisch-Magazin 12/83: 1 pp.
- ANDERS, K.; MÖLLER, H. (1991): Epidemiologische Untersuchungen von Fischkrankheiten im Wattenmeer. - Ber. Inst. Meeresk. Kiel **207**: 166 pp.
- BANNING, P. VAN (1971): Some notes on a successful rearing of the herring-worm *Anisakis marina* L. (Nematoda: Heterocheilidae). - J. Cons. int. Explor. Mer **34**: 84-88.
- BANNING, P. VAN; BECKER, H.B. (1978): Long-term survey data (1965-1972) on the occurrence of *Anisakis* larvae (Nematoda: Ascaridida) in herring, *Clupea harengus* L., from the North Sea. - J. Fish Biol. **12**: 23-33.
- BANNING, P. VAN; HAENEN, O.L. (1990): Effects of the swimbladder nematode *Anguillicola crassus* in wild and farmed eel, *Anguilla anguilla*. - In: Perkins, F.O.; Cheng, T.C. (eds.): "Pathology in marine science", 317-330. - New York, Academic Press.
- BANNING, P. VAN; HEERMANS, W.; WILLIGEN, J.A. VAN (1985): *Anguillicola crassa*, een nieuwe aalparasiet in de Nederlandse wateren. - Visserij **38**: 237-240.
- BEHRENDTS, G. (1981): Untersuchungen von Magen-Darm-Inhalten als Beitrag zur Nahrungsökologie des Seehundes (*Phoca vitulina*). - Diplomarbeit, Universität Kiel: 72 pp.
- BEHRENDTS, G. (1985): Zur Nahrungswahl von Seehunden (*Phoca vitulina* L.) im Wattenmeer Schleswig-Holsteins. - Z. Jagdwiss. **31**: 3-14.
- BERLAND, B. (1989): Identification of larval nematodes from fish. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 16-22. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./F.6.
- BERNER, M. (1960): Untersuchungen über den Dorschbestand (*Gadus morhua* L.) der Bornholm- und Arkonasee in den Jahren 1953-1955. - Z. Fischerei **9**: 481-602.
- BEVERLEY-BURTON, M. (1978): Population genetics of *Anisakis simplex* (Nematoda: Ascaridoidea) in Atlantic salmon (*Salmo salar*) and their use as biological indicators of host stocks. - Env. Biol. Fish. **3**: 369-377.
- BEVERLEY-BURTON, M.; NYMAN, O.L.; PIPPY, J.H. (1977): The morphology, and some observations on the population genetics of *Anisakis simplex* larvae (Nematoda: Ascaridata) from fishes of the North Atlantic. - J. Fish. Res. Bd Can. **34**: 105-112.
- BJORGE, A.J. (1979): An isopod as intermediate host of cod-worm. - FiskDir. Skr. Ser. HavUnders. **16**: 561-565.
- BOON, J.H.; AUGUSTIJN, H.; CANNAERTS, V.M.; LOKIN, C.J.; MACHIELS, M.A.; OLLEVIER, F. (1990a): The suitability of experimental inoculations with infective larvae of *Anguillicola crassus* and their effects on the growth and mortality of the European eel (*Anguilla anguilla*). - Aquaculture **87**: 111-120.
- BOON, J.H.; CANNAERTS, V.M.; AUGUSTIJN, H.; MACHIELS, M.A.; CHARLEROY, D. DE; OLLEVIER, F. (1990b): The effect of different infection levels with infective larvae of *Anguillicola crassus* on haematological parameters of European eel (*Anguilla anguilla*). - Aquaculture **87**: 243-253.
- BOURGEOIS, C.E.; NI, I.H. (1984): Metazoan parasites of Northwest Atlantic redfishes (*Sebastes* spp.). - Can. J. Zool. **62**: 1879-1885.
- BRATTEY, J. (1989): The life cycle of sealworm, *Pseudoterranova decipiens*, in the North Atlantic. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 9-14. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./F.6.
- BRATTEY, J. (1990): Effect of temperature on egg hatching in three ascaridoid nematode species from seals. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 27-39.

- BRATTEY, J.; BISHOP, C.A. (1987): The distribution and abundance of *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Anisakidae) in the musculature of cod, *Gadus morhua* from Newfoundland. - Can. Atl. Fish. Sci. adv. Comm. **87**: 1-26.
- BRATTEY, J.; BISHOP, C.A.; MYERS, R.A. (1990): Geographic distribution and abundance of *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Ascaridoidea) in the musculature of Atlantic cod, *Gadus morhua*, from Newfoundland and Labrador. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 67-82.
- BREUER, E.M.; ERNST, R.H.; HOFMEISTER, R.J.; HÖRCHNER, F.; HENTSCHE, J.; MÖLLE, G.; LUDWIG, H. (1988): Pathologische, parasitologische und virologische Untersuchungsergebnisse zum Seehundsterben in der Nordsee. - Z. angew. Zool. **75**: 237-243.
- BURT, M.D.; CAMPBELL, J.D.; LIKELY, C.G.; SMITH, J.W. (1990a): Serial passage of larval *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Ascaridoidea) in fish. - Can. J. Fish. aquat. Sci. **47**: 693-695.
- BURT, M.D.; SMITH, J.W.; JARECKA, A.; PIKE, A.W.; WOOTTEN, R.; McCLELLAND, G. (1990b): *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Ascaridoidea): time of development to hatching of larvae at different temperatures and salinities. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 41-45.
- CARVAJAL, J.; CATTAN, P.E.; CASTILLO, C.; SCHATTE, P. (1979): Larval anisakids and other helminths in the hake, *Merluccius gayi* (Guichenot) from Chile. - J. Fish Biol. **15**: 671-677.
- CHARLEROY, D. DE; GRISEZ, L.; THOMAS, K.; BELPAIRE, C.; OLLEVIER, F. (1990): The life cycle of *Anguillicola crassus*. - Dis. aquat. Org. **8**: 77-84.
- CHARLEROY, D. DE; THOMAS, K.; BELPAIRE, C.; OLLEVIER, F. (1989): The viability of the free living larvae of *Anguillicola crassus*. - J. appl. Ichthyol. **5**: 154-156.
- CLERS, S.A. DES (1989): Modelling regional differences in 'sealworm', *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Ascaridoidea), infections in some North Atlantic cod, *Gadus morhua*, stocks. - J. Fish Biol. **35**(Suppl. A): 187-192.
- DAVEY, J.T. (1972): The incidence of *Anisakis* sp. larvae (Nematoda: Ascaridata) in the commercially exploited stocks of herring (*Clupea harengus* L., 1758) (Pisces: Clupeidae) in British and adjacent waters. - J. Fish Biol. **4**: 535-554.
- EBELING, E.; ALSHUTH, S. (1989): Food preferences and diseases of *Myoxocephalus scorpius* in the German Bight. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./G:48: 6 pp.
- ELLIOTT, J.M. (1977): Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. - Freshwat. Biol. Ass., Scient. Publ. **25**: 156 pp.
- ELTINK, A. (1988): *Anisakis* larvae (Nematoda: Ascaridida) in mackerel (*Scomber scombrus* L.) in ICES sub-areas IV, VI, VII and VIII in 1970-1971 and 1982-1984. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:23: 27 pp.
- FAGERHOM, H.P. (1982): Parasites of fish in Finland. VI Nematodes. - Acta Acad. Abo., Ser. B. **40**(6): 1-128.
- FIEDLER, M. (1991): Die Bedeutung von Makrozoobenthos und Zooplankton der Unterelbe als Fischnahrung. - Ber. Inst. Meeresk. Kiel **204**: 226 pp.
- GAYEVSKAYA, A.W.; KOVALYOVA, A.A. (1980): [Die ökologisch-geographischen Besonderheiten der Parasitenfauna des Stöckers im Atlantischen Ozean.] (Ru, Übers. A. Taddey). - In: "Untersuchungen der biologischen Ressourcen des Atlantischen Ozeans", 18-24. - Trudy AtlantNIRO, Kaliningrad.
- GIBSON, R.N. (1973): The intertidal movements and distribution of young fish on sandy beach with special reference to the plaice (*Pleuronectes platessa* L.). - J. exp. mar. Biol. Ecol. **12**: 79-102.
- HAENEN, O.L.; BANNING, P. VAN (1990): Detection of larvae of *Anguillicola crassus* (an eel swimbladder nematode) in freshwater fish species. - Aquaculture **87**: 103-109.

- HAENEN, O.L.; GRISEZ, L.; CHARLEROY, D. DE; BELPAIRE, C.; OLLEVIER, F. (1989): Experimentally induced infections of European eel *Anguilla anguilla* with *Anguillicola crassus* (Nematoda, Dracunculoidea) and subsequent migration of larvae. - Dis. aquat. Org. 7: 97-101.
- HAMMOND, P.S.; PRIME, J.H. (1990): The diet of British grey seals, *Halichoerus grypus*. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. 222: 243-254.
- HARTMANN, S. (1987): Schwimmblasenwürmer beim Aal. - Fischer und Teichwirt 1: 2-3.
- HARTWICH, G. (1974): No. 2. Keys to genera of the Ascaridoidea. - In: Anderson, R.C.; Chabaud, A.G.; Willmott, S. (eds.): "CIH keys to the nematode parasites of vertebrates", 1-15. - London, Commonw. Agricult. Bureaux.
- HARTWICH, G. (1975): Parasitische Rundwürmer von Wirbeltieren. I. Rhabditida und Ascaridida. - In: Sengbusch, K.; Hannemann, H.J.; Schumann, H. (eds.): "Die Tierwelt Deutschlands, 62. Teil", 1-256. - Jena, VEB Gustav Fischer.
- HAUKSSON, E. (1989): Investigations on the sealworm problem in Icelandic waters: Recent findings and future research. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 30. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./F.6.
- HENNIG, H.F. (1974): The effect of larval *Anisakis* (Nematoda: Ascaroidea) on the South West African anchovy, *Engraulis capensis*. - J. Cons. int. Explor. Mer. 35: 185-188.
- HIROSE, H.; SEKINO, T.; EGUSA, S. (1976): [Notes on the egg deposition, larval migration and intermediate host of the nematode *Anguillicola crassa* parasitic in the swimbladder of eels.] (Ja, en). - Fish Pathol. 11: 27-31.
- HOGANS, W.E.; HURLBUT, T.R. (1984): Parasites of the knifnose chimaera, *Rhinochimaera atlantica*, from the northwest Atlantic Ocean. - Can. Field-Nat. 98: 365.
- HURST, R.J. (1984a): Identification and description of larval *Anisakis simplex* and *Pseudoterranova decipiens* (Anisakidae: Nematoda) from New Zealand waters. - N. Z. J. Mar. Freshw. Res. 18: 177-186.
- HURST, R.J. (1984b): Marine invertebrate hosts of New Zealand Anisakidae (Nematoda). - N. Z. J. Mar. Freshw. Res. 18: 187-196.
- ISHII, Y.; FUJINO, T.; WEERASOORIYA, M.V. (1989): Morphology of anisakine larvae. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 19-29. - Tokyo, Springer Verlag.
- JARLING, C. (1980): Beitrag zur Kenntnis der Helminthenfauna des Stintes (*Osmerus eperlanus*) in der Unterelbe. - Diplomarbeit, Universität Hamburg: 108 pp.
- JARLING, C. (1982): On the helminth fauna of the smelt (*Osmerus eperlanus* L.) in the Elbe estuary. - Arch. Hydrobiol. (Suppl. 61): 377-395.
- JOHNSTON, T.H.; MAWSON, P. (1940): Some nematodes parasitic in Australian freshwater fish. - Trans. R. Soc. S.A. 64: 340-352.
- JÜTTE, R. (1987): Schon im Jahr 1582 gab es eine Wurmkrise. - Fischerblatt 35: 303-306.
- KAHL, W. (1936): Über den Befall des Stintes mit Larven des Fadenwurmes *Porrocaecum decipiens*. - Fischmarkt 4: 177-181.
- KAHL, W. (1939): Nematoden in Seefischen. III. Statistische Erhebungen über den Nematodenbefall von Seefischen. - Z. Parasitenk. 11: 16-41.
- KARL, H. (1987): Überlebensfähigkeit von Nematodenlarven beim Erhitzen während der kommerziellen Verarbeitung von Heringen. - Infn Fischwirt. 34: 186-190.
- KARL, H. (1988a): Vergleich von Nachweismethoden für Nematodenlarven. - Infn Fischwirt. 35: 81-83.
- KARL, H. (1988b): Der Befall von Seelachsfilets mit Nematodenlarven und deren Abtötung durch Tiefgefrieren. - Infn Fischwirt. 35: 84-87.

- KARL, H. (1989): Effects of commercial fish processing on the survival of fish nematodes and migration into flesh. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 24. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./F.6.
- KENNEDY, C.R.; FITCH, D.J. (1990): Colonization, larval survival and epidemiology of the nematode *Anguillicola crassus*, parasitic in the eel, *Anguilla anguilla*, in Britain. - J. Fish Biol. 36: 117-131.
- KERSTAN, S.; BAHRS, L.W.; MÖLLER, H. (1990): Prevalence of the parasitic copepod *Sphyrion lumpi* in redfish landed at the fish market of Bremerhaven, Germany. - In: Reimer, L.W. (ed.): "Proceedings of the workshop on *Sphyrion lumpi*", 47-51. - Päd. Hochsch. Güstrow.
- KLATT, S. (1985): Populationsdynamik des parasitischen Nematoden *Phocanema decipiens* im Stint. - Diplomarbeit, Universität Kiel: 66 pp.
- KOOPS, H.; HARTMANN, F. (1989): *Anguillicola*-infestations in Germany and in German eel imports. - J. appl. Ichthyol. 1: 41-45.
- KÜHL, H. (1970): Nahrungsuntersuchungen am Stint (*Osmerus eperlanus* L.) im Elbe-Mündungsgebiet. - Arch. FischWiss. 21: 222-231.
- KUIPERS, F.C. (1962): Eosinofiele flegmone van de dunne darm. - Tijdschr. Gastroent. 5: 320-327.
- KUWAHARA, A.; NIIMI, A.; ITAGAKI, H. (1974): Studies on a nematode parasitic in the air bladder of the eel. I. Description of *Anguillicola crassa* n. sp. (Philometridea, Anguillicolidae). - Jap. J. Parasit. 23: 275-279.
- LADIGES, W. (1935): Über die Bedeutung der Copepoden als Fischnahrung im Untereibegebiet. - Z. Fischerei 33: 1-84.
- LAMP, F. (1966): Beiträge zur Biologie der Seeskorpione *Myoxocephalus scorpius* (L.) und *Taurulus bubalis* (Euphr.) in der Kieler Förde. - Kieler Meeresforsch. 22: 98-120.
- LANDRY, T.; HARE, G.M. (1990): Abundance of sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) in rainbow smelt (*Osmerus mordax*) from the southwestern Gulf of St. Lawrence. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. 222: 119-127.
- LEHMANN, J.; TARASCHEWSKI, H. (1987): Ausbreitung des eingeschleppten Schwimmblasenwurmes der Aale (*Anguillicola* spec.) in Gewässern Nordrhein-Westfalens. - Fischwirt 37: 43-44.
- LESTER, R.J.; BARNES, A.; HABIB, G. (1985): Parasites of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*: Fishery implications. - Fish. Bull. 83: 343-356.
- LICK, R.R. (1991): Untersuchungen zum Lebenszyklus (Marine Säuger, Fisch, Crustaceen) und Gefrierresistenz anisakider Nematoden in Nord- und Ostsee. - Dissertation, Universität Kiel: 195 pp.
- LILLELUND, K. (1961): Untersuchungen über die Biologie und Populationsdynamik des Stintes *Osmerus eperlanus* (Linnaeus 1758), der Elbe. - Arch. FischWiss. 12, Beiheft, 1-128.
- MANN, H. (1962): Beobachtungen über Krankheiten und Parasiten an Elbfischen. - Fischwirt 12: 300-315.
- MARGOLIS, L. (1977): Public health aspects of "codworm" infection: a review. - J. Fish. Res. Bd Can. 34: 887-898.
- MARGOLIS, L.; ARTHUR, J.R. (1979): Synopsis of the parasites of fishes of Canada. - Bull. Fish. Res. Bd Can. 199: 1-269.
- MARGOLIS, L.; ESCH, G.W.; HOLMES, J.C.; KURIS, A.M.; SCHAD, G.A. (1982): The use of ecological terms in parasitology. - J. Parasit. 68: 131-133.
- MARR, F. (1988): Die Verordnung über gesundheitliche Anforderungen an Fische und Schalentiere (Fisch-Verordnung). - Rundsch. Fleischunters. Lebensmittelüberw. 40: 202-203.

- MARTIN, O. (1921): Über Ascaridenlarven aus dem Fleische von Seefischen. - Z. InfektKrankh. Haust. **22**: 13-36.
- MATTIUCCI, S.; PAGGI, L. (1989): Multilocus electrophoresis for the identification of larval *Anisakis simplex* A and B and *Pseudoterranova decipiens* A, B and C from fish. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 23. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./F:6.
- McCLELLAND, G. (1990): Larval sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) infections in benthic macrofauna. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 47-65.
- McCLELLAND, G.; MISRA, R.K.; MARCOGLIESE, D.J. (1983a): Variations in abundance of larval anisakines, sealworm (*Phocanema decipiens*) and related species in cod and flatfish from the southern Gulf of St. Lawrence (4T) and the Breton Shelf (4Vn). - Can. techn. Rep. Fish. aquat. Sci. **1201**: 1-51.
- McCLELLAND, G.; MISRA, R.K.; MARCOGLIESE, D.J. (1983b): Variations in abundance of larval anisakines, sealworm (*Phocanema decipiens*) and related species in Scotian Shelf (4Vs and 4W) cod and flatfish. - Can. techn. Rep. Fish. aquat. Sci. **1202**: 1-27.
- McCLELLAND, G.; MISRA, R.K.; MARTELL, D.J. (1985): Variations in abundance of larval anisakines, sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) and related species, in eastern Canadian cod and flatfish. - Can. techn. Rep. Fish. aquat. Sci. **1392**: 1-57.
- McCLELLAND, G.; MISRA, R.K.; MARTELL, D.J. (1990): Larval anisakine nematodes in various fish species from Sable Island Bank and vicinity. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 83-118.
- McGLADDERY, S.E. (1986): *Anisakis simplex* (Nematoda: Anisakidae) infection of the musculature and body cavity of Atlantic herring (*Clupea harengus harengus*). - Can. J. Fish. aquat. Sci. **43**: 1312-1317.
- MIKHAILOVA, I.G.; PRAZDINKOV, E.V.; PRUSEVICH, T.O. (1964): [Morphology changes in the fish tissue surrounding the larvae of certain parasitic worms.] (Ru). - Trudy Murmansk. Morsk. Biol. Inst. **5**: 251-264. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **580**: 21 pp.).
- MÖLLER, H. (1975): Parasitological investigations on the European eelpout (*Zoarces viviparus* L.) in the Kiel Fjord (western Baltic). - Ber. dt. wiss. Kommn Meeresforsch. **24**: 63-70.
- MÖLLER, H. (1984): Daten zur Biologie der Elbfische. - Kiel, Verlag H. Möller: 217 pp.
- MÖLLER, H. (1988): Biologie der Nematoden. Entwicklungszyklen der Fischnematoden. - Rundsch. Fleischunters. Lebensmittelüberw. **40**: 195-198.
- MÖLLER, H. (1989): Biology of nematodes inhabiting marine fish flesh. - Anim. Res. Develop. **30**: 96-106.
- MÖLLER, H.; ANDERS, K. (1986): Diseases and parasites of marine fishes. - Kiel, Verlag H. Möller: 365 pp.
- MÖLLER, H.; ANDERS, K.; FIEDLER, M.; COSTA, G.; DIECKWISCH, B.; KLATT, S.; LÜCHTENBERG, H.; POHL, C.; RÖNNAU, K.; SCHRÖDER, S.; VOIGT, M. (1988): Fischbestände und Fischkrankheiten in der Unterelbe 1984-1986. - Kiel, Verlag H. Möller: 344 pp.
- MÖLLER, H.; HOLST, S.; LÜCHTENBERG, H.; PETERSEN, F. (1991): Infection of eel (*Anguilla anguilla*) from the river Elbe estuary with two nematodes, *Anguillicola crassus* and *Pseudoterranova decipiens*. - Dis. aquat. Org. **11**: 193-199.
- MÖLLER, H.; KLATT, S. (1990): Smelt as host of the sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) in the Elbe estuary. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 129-138.
- MÖLLER, H.; SCHRÖDER, S. (1987): Neue Aspekte der Anisakiasis in Deutschland. - Arch. Lebensmittelhyg. **38**: 121-148.

- MOOD, A.M.; GRAYBILL, F.A.; BOES, D.C. (1974): Introduction to the theory of statistics. - Auckland, McGraw-Hill Int. Eds., Stat. Ser., 3rd ed.: 564 pp.
- MORAVEC, F.; NAGASAWA, K. (1986): New records of amphipods as intermediate hosts for salmonid nematode parasites in Japan. - *Folia Parasit.* **33**: 45-49.
- MORAVEC, F.; TARASCHEWSKI, H. (1988): Revision of the genus *Anguillicola* Yamaguti, 1935 (Nematoda: Anguillicolidae) of the swimbladder of eels, including descriptions of two new species, *A. novaezelandiae* sp. n. and *A. papernai* sp. n. - *Folia Parasit.* **35**: 125-146.
- MUUS, B.J.; DAHLSTRÖM, P. (1973): *Meeresfische*. - München, BLV-Verlagsgesellschaft, 3rd ed.: 244 pp.
- NAGASAWA, K. (1989): The life cycle of *Anisakis simplex*. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 3-7. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./F:6.
- NAGASAWA, K.; URAWA, S.; AWAKURA, T. (1987): A checklist and bibliography of parasites of salmonids of Japan. - *Sci. Rep. Hokkaido Salm. Hatch.* **41**: 1-75.
- NASCETTI, G.; PAGGI, L.; ORECCHIA, P.; SMITH, J.W.; MATTIUCCI, S.; BULLINI, L. (1986): Electrophoretic studies on the *Anisakis simplex* complex (Ascaridida: Anisakidae) from the Mediterranean and north-east Atlantic. - *Int. J. Parasit.* **16**: 633-640.
- NEUMANN, W. (1985): Schwimmblasenparasit *Anguillicola* bei Aalen. - *Fischer Teichwirt* **11**: 322.
- ÖRESLAND, V. (1986): Parasites of the chaetognath *Sagitta setosa* in the western English Channel. - *Mar. Biol.* **92**: 87-91.
- OSHIMA, T. (1972): *Anisakis* and anisakiasis in Japan and adjacent area. - In: Morishita, K.; Komiya, Y.; Matsubayashi, H. (eds.): "Progress of medical parasitology in Japan. Vol. 4", 301-393. - Tokyo, Meguro Parasit. Mus.
- PALSSON, J.; SVEINBJÖRNSSON, S.; STEINARSSON, B.Æ.; STEFANSSON, G. (1985): A preliminary report on the possible relationship between larval Anisakidae (Nematoda) abundance in cod and the condition factor of the host. - *Int. Counc. Explor. Sea C.M./N:16*: 13 pp.
- PAYNE, A.I. (1986): Observations on some conspicuous parasites of the southern African kingklip *Genypterus capensis*. - *S. Afr. J. mar. Sci.* **4**: 163-168.
- PETERS, G.; HARTMANN, F. (1986): *Anguillicola*, a parasitic nematode of the swim bladder spreading among eel populations in Europe. - *Dis. aquat. Org.* **1**: 229-230.
- PETRUSHEVSKY, G.K.; KOGTEVA, E.P. (1954): [Effect of parasitic diseases on the condition of fish.] (Ru). - *Zool. Zh.* **33**: 395-405. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **1405**: 16 pp.).
- PIPPY, J.H.; BANNING, P. VAN (1975): Identification of *Anisakis* larva (1) as *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809, det. Krabbe 1878) (Nematoda: Ascaridata). - *J. Fish. Res. Bd Can.* **32**: 29-32.
- POLYANSKII, Y.I.; KULEMINA, I.V. (1963): [On the parasite fauna of young cod in the Barents Sea.] (Ru). - *Vestn. Leningr. Univ.* **15**, Ser. Biol. **3**: 12-21. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **826**: 11 pp.).
- PRUSEVICH, T.O. (1964): [On the formation of capsules around larvae of *Anisakis* sp. in the tissues of the shorthorn sculpin *Myoxocephalus scorpius*.] (Ru). - *Trudy Murmansk. Morsk. Biol. Inst.* **5**: 265-273. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **581**: 9 pp.).
- RAE, B.B. (1963): The incidence of larvae of *Porrocaecum decipiens* in the flesh of cod. - *Mar. Res.* **1963**: 1-28.
- RAE, B.B. (1972): A review of the cod-worm problem in the North Sea and in western Scottish waters 1958-1970. - *Mar. Res.* **1972**: 1-24.

- RONALD, K. (1963): The metazoan parasites of the Heterosomata of the Gulf of the St. Lawrence. - *Can. J. Zool.* **41**: 15-21.
- SACHS, L. (1974): *Angewandte Statistik*. - Berlin, Springer Verlag: 545 pp.
- SANMARTIN DURAN, M.L.; QUINTEIRO, P.; UBEIRA, F.M. (1989): Nematode parasites of commercially important fish in NW Spain. - *Dis. aquat. Org.* **7**: 75-77.
- SAS Inst. Inc. (1985): *SAS User's Guide: Statistics, Version 5 Edition*. - Cary, Nc, SAS Institute Inc.: 956 pp.
- SCHULTZ, G. (1911): Untersuchungen über Nahrung und Parasiten von Ostseefischen. - *Wiss. Meeresunters.* **13**: 285-312.
- SCOTT, D.M.; BLACK, W.F. (1960): Studies on the life-history of the ascarid *Porrocaecum decipiens* in the Bras d'Or Lakes, Nova Scotia, Canada. - *J. Fish. Res. Bd Can.* **17**: 763-774.
- SCOTT, M.E. (1987): Temporal changes in aggregation: a laboratory study. - *Parasit.* **94**: 583-595.
- SHIRAKI, T.; HASEGAWA, H.; KENMOTSU, M.; OTSURU, M. (1976): Larval anisakid nematodes from the prawns, *Pandalus* spp. - *Jap. J. Parasit.* **25**: 148-152.
- SIEVERS, U. (1985): Untersuchungen zur Nahrungsökologie des Seehundes *Phoca vitulina* im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. - Hausarbeit, Universität Kiel: 102 pp.
- SMITH, J.W. (1971): *Thysanoessa inermis* and *T. longicaudata* (Euphausiidae) as first intermediate hosts of *Anisakis* sp. (Nematoda: Ascaridata) in the northern North Sea, to the north of Scotland and at Faroe. - *Nature* **234**: 478.
- SMITH, J.W. (1983a): Larval *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809, det. Krabbe, 1878) and larval *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Ascaridoidea) in euphausiids (Crustacea: Malacostraca) in the north-east Atlantic and northern North Sea. - *J. Helminth.* **57**: 167-177.
- SMITH, J.W. (1983b): *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809, det. Krabbe, 1878) (Nematoda: Ascaridoidea): Morphology and morphometry of larvae from euphausiids and fish, and a review of the life history and ecology. - *J. Helminth.* **57**: 205-224.
- SMITH, J.W. (1984): Larval ascaridoid nematodes in myopsid and oegopsid cephalopods from around Scotland and in the northern North Sea. - *J. mar. biol. Ass. U. K.* **64**: 563-572.
- SMITH, J.W.; WOOTTEN, R. (1978a): *Anisakis* and anisakiasis. - *Adv. Parasit.* **16**: 93-163.
- SMITH, J.W.; WOOTTEN, R. (1978b): Further studies on the occurrence of larval *Anisakis* in blue whiting. - *Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:53*: 9 pp.
- SMITH, J.W.; WOOTTEN, R. (1979): Recent surveys of larval anisakine nematodes in gadoids from Scottish waters. - *Int. Counc. Explor. Sea C.M./G:46*: 8 pp.
- SMITH, J.W.; WOOTTEN, R. (1984): *Anisakis* larvae ('herringworm') (Nematoda) in fish. - In: Sindermann C.J. (ed.): "Fiches d'Identifications des Maladies et Parasites des Poissons, Crustacées et Mollusques" **8**: 5 pp.
- SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. (1981): *Biometry*. - San Francisco, W.H. Freeman and Company, 2nd ed.: 859 pp.
- SOLEIM, Ö.; BERLAND, B. (1981): The morphology of *Thynnascaris adunca* (Rudolphi) (Nematoda, Ascaridoidea). - *Zool. Scripta* **10**: 167-182.
- SPRENGEL, G.; LÜCHTENBERG, H. (1991): Infection by endoparasites reduces maximum swimming speed of European smelt *Osmerus eperlanus* and European eel *Anguilla anguilla*. - *Dis. aquat. Org.* **11**: 31-35.
- TARASCHEWSKI, H.; MORAVEC, F.; LAMAH, T.; ANDERS, K. (1987): Distribution and morphology of two helminths recently introduced into European eel populations: *Anguilla crassus* (Nematoda, Dracunculoidea) and *Paratenuisentis ambiguus* (Acanthocephala, Tenuisentidae). - *Dis. aquat. Org.* **3**: 167-176.

- TEMPLEMAN, W.; SQUIRES, H.J.; FLEMING, A.M. (1957): Nematodes in the fillets of cod and other fishes in Newfoundland and neighbouring areas. - J. Fish. Res. Bd Can. 14: 831-897.
- THIEL, M. (1990): Untersuchungen zum Jahresrhythmus und Bestand der Seehunde (*Phoca vitulina* L.) auf den Sandbänken im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. - Bericht 1989: Ökosystemforschung Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Teil A, Untersuchungen zur Biologie von Robben: 88 pp.
- THIEL, P.H. VAN; KUIPERS, F.C.; ROSKAM, R.T. (1960): A nematode parasitic to herring, causing acute abdominal syndromes in man. - Trop. geogr. Med. 12: 97-113.
- THRELFALL, W. (1982): In vitro culture of *Anisakis* spp. larvae from fish and squid in Newfoundland. - Proc. helminth. Soc. Wash. 49: 65-70.
- URAWA, S. (1986): The parasites of salmonid fishes-II. The biology of anisakid nematodes and the prevention of their human infections. (Ja, en) - Fish and Eggs 156: 52-70.
- VALDISERRI, R.O. (1981): Intestinal anisakiasis. Report of a case and recovery of larvae from market fish. - Am. J. Clin. Pathol. 76: 329-333.
- VALTER, E.D. (1978): Discovery of *Terranova decipiens* (Nematoda, Ascaridata) in the amphipod, *Caprella septentrionalis*. - Vestn. Mosk. univ. Ser. XVI. Biol. (3): 12-14.
- VOGEL, S.C. (1990): Untersuchungen zum Bestand von Seehunden (*Phoca vitulina*) und Kegelrobben (*Halichoerus grypus*) auf Liegeplätzen im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. - Bericht 1989: Ökosystemforschung Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Teil A, Untersuchungen zur Biologie von Robben: 40 pp.
- WEERASOORIYA, M.V.; FUJINO, T.; ISHII, Y.; KAGEI, N. (1986): The value of external morphology in the identification of larval anisakid nematodes: a scanning electron microscope study. - Z. Parasitenk. 72: 765-778.
- WILLIAMS, H.H.; JONES, A. (1976): Marine helminths and human health. - Commonw. Inst. Helminth. Misc. Publ. 3: 1-47.
- WOOTTEN, R. (1978): The occurrence of larval anisakid nematodes in small gadoids from Scottish waters. - J. mar. biol. Ass. U. K. 58: 347-356.
- WOOTTEN, R.; WADDELL, I.F. (1977): Studies on the biology of larval nematodes from the musculature of cod and whiting in Scottish waters. - J. Cons. int. Explor. Mer 37: 266-273.
- YAMAGUTI, S. (1935): Studies on the helminth fauna of Japan. 9. Nematodes of fishes I. - Jap. J. Zool. 6: 337-386.
- YANG, J. (1982): An estimate of the fish biomass in the North Sea. - J. Cons. int. Explor. Mer 40: 161-172.
- YOKOGAWA, M.; YOSHIMURA, H. (1967): Clinicopathologic studies on larval anisakiasis in Japan. - Am. J. Trop. Med. Hyg. 16: 723-728.
- YOSHINAGA, T.; OGAWA, K.; WAKABAYASHI, H. (1987a): Experimental life cycle of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) in fresh water. - Fish Path. 22: 243-251.
- YOSHINAGA, T.; OGAWA, K.; WAKABAYASHI, H. (1987b): New record of third-stage larvae of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) from *Neomysis intermedia* (Crustacea: Mysidae) in a freshwater lake in Hokkaido, Japan. - Nippon Suisan Gakkaishi 53: 63-65.

7 Bibliographie über parasitische Nematoden in Fischen und See-säugetern

- ACKMAN, R.G. (1976): Volatile ketones and alcohols of codworms (*Terranova decipiens*) from axenic culture and fresh fish muscle. - J. Fish. Res. Bd Can. **33**: 2819-2821.
- ACKMAN, R.G.; GJELSTAD, R.T. (1975): Gas-chromatographic resolution of isomeric pentanols and pentanones in the identification of volatile alcohols and ketones in the codworm *Terranova decipiens* (Krabbe, 1878). - Anal. Biochem. **67**: 684-687.
- AFRICA, C.M.; REFUERZO, P.G.; GARCIA, E.Y. (1936): Observations on the life cycle of *Gnathostoma spinigerum*. - Philipp. J. Sci. **59**: 513-523.
- AFRICA, C.M.; REFUERZO, P.G.; GARCIA, E.Y. (1936): Further observations on the life cycle of *Gnathostoma spinigerum*. - Philipp. J. Sci. **61**: 221-225.
- AGATSUMA, T. (1981): Electrophoretic studies on glucosephosphate isomerase and phosphoglucomutase in two types of *Anisakis* larvae. - Int. J. Parasit. **12**: 35-39.
- AHO, J.M.; KENNEDY, C.R. (1987): Circulation pattern and transmission dynamics of the supra-population of the nematode *Cystidicoloides tenuissima* (Zeder) in the River Swincombe, England. - J. Fish Biol. **31**: 123-141.
- AIHARA, Y. (1973): [Morphological studies on *Anisakis* larvae type I.] (Ja, en). - J. Osaka City med. Cent. **22**: 49-93.
- AJI, T.; FUKUDA, T.; SHIN, H.L.; TONGU, Y.; IRATOMI, S.; DOI, K.; MOTOI, M.; KOSHIMUNE, I. (1982): [An intestinal anisakiasis with an ileus.] (Ja, en). - Okayama Igakkai Zasshi **94**: 775-782.
- AKAHANE, H.; MAKO, T. (1986): [Studies on the life cycle of *Gnathostoma hispidum* Fedtschenko, 1872. (2) The experimental infection of a pig with the early third-stage larvae from loaches.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **35**: 161-164.
- AKAHANE, H.; MAKO, T. (1987): Morphological features of "large-type" larval *Gnathostoma* in loaches from mainland China. - Jap. J. Parasit. **36**: 424-426.
- AKAHANE, H.; SANO, M.; MAKO, T. (1986): Morphological difference in cross sections of the advanced third-stage larvae of *Gnathostoma spinigerum*, *G. hispidum* and *G. doloresi*. - Jap. J. Parasit. **35**: 465-467.
- AKAO, N.; YOSHIMURA, H. (1989): Latex agglutination test for immunodiagnosis of gastric anisakiasis. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 97-102. - Tokyo, Springer Verlag.
- AMANN, E. (1983): Untersuchungen an Regenbogenforellen aus dem Liechtensteiner Binnenkanal im Jahre 1982. - Österr. Fisch. **36**: 201-204.
- AMIN, O.M. (1984): Camallanid and other nematode parasites of lake fishes in southeastern Wisconsin. - Proc. helminth. Soc. Wash. **51**: 78-84.
- ANDERSON, M.E. (1980): Aspects of the natural history of the midwater fish *Lycodapus mandibularis* (Zoarcidae) in Monterey Bay, California. - Pac. Sci. **34**: 181-194.
- ANDERSON, R.C. (1959a): The egg and first-stage larva of *Desmidocercella numidica* (Seurat, 1920) with remarks on the affinities of the Desmidocercidae. - Can. J. Zool. **37**: 407-413.
- ANDERSON, R.C. (1959b): The taxonomy of *Dipetalonema spirocauda* (Leidy, 1858) n. comb. (= *Skrjabinaria spirocauda*) and *Dirofilaria roemeri* (Linstow, 1905) n. comb. (= *Dipetalonema roemeri*). - Can. J. Zool. **37**: 481-493.
- ANDERSON, R.C. (1959c): The morphology of *Monopetalonema alcedinis* (Rudolphi, 1819) (Nematoda: Filarioidea) including its first-stage larva. - Can. J. Zool. **37**: 609-614.
- ANDERSON, R.C. (1984): The origins of zooparasitic nematodes. - Can. J. Zool. **62**: 317-328.

- ANDERSON, R.C.; CHABAUD, A.G.; WILLMOTT, S. (1974): CIH keys to the nematode parasites of vertebrates. No. 1. General Introduction. - London, Commonwealth Agricultural Bureaux: 17 pp.
- ANDERSON, R.C.; WONG, P.L. (1981): Redescription of *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) (Nematoda: Acuarioidea) from *Larus delawarensis* Ord (Laridae). - Can. J. Zool. **59**: 1897-1902.
- ANDO, K.; TANAKA, H.; TANIGUCHI, Y.; SHIMIZU, M.; KONDO, K. (1988): Two human cases of gnathostomiasis and discovery of a second intermediate host of *Gnathostoma nipponicum* in Japan. - J. Parasit. **74**: 623-627.
- ANDO, T. (1957): [A study of *Gnathostoma spinigerum*.] (Ja, en). - Acta med. Jap. **27**: 36-53.
- ANDREASSEN, J. (1970): The first known human case of anisakiasis in Denmark. - Norw. J. Zool. **18**: 105.
- ANDREASSEN, J.; JÖRRING, K. (1970): Anisakinose i Danmark. - Nord. Med. **84**: 1492-1495.
- ANDREWS, C.; CHUBB, J.C. (1984): Helminth parasites from Yorkshire fishes. - Bull. Eur. Ass. Fish Pathol. **4**: 22-23.
- ANYANWU, A.O. (1983): Parasitic infestations of *Pseudotolithus* spp. off the coast of Lagos, Nigeria. - J. Fish Biol. **22**: 29-33.
- APPY, R.G. (1981): Species of *Ascarophis* van Beneden, 1870 (Nematoda: Cystidicolidae) in North Atlantic fishes. - Can. J. Zool. **59**: 2193-2205.
- APPY, R.G.; ANDERSON, R.C. (1982): The genus *Capillospirura* Skrjabin, 1924 (Nematoda: Cystidicolidae) of sturgeons. - Can. J. Zool. **60**: 194-202.
- APPY, R.G.; DADSWELL, M.J. (1983): Transmission and development of *Capillospirura pseudoargumentosa* (Appy and Dadswell, 1978) (Nematoda: Cystidicolidae). - Can. J. Zool. **61**: 848-859.
- APT, W.; HISAMOTO, T.; LLORENS, P.; ALCAINO, H. (1980): Anisakiasis gastrica en Chile. - Res. med. Chile **108**: 825-827.
- ARAI, H.P. (1967): Ecological specificity of parasites of some embiotocid fishes. - J. Fish. Res. Bd Can. **24**: 2161-2168.
- ARAI, H.P.; KABATA, Z.; NOAKES, D. (1988): Studies on seasonal changes and latitudinal differences in the metazoan fauna of the shiner perch, *Cymatogaster aggregata* along the west coast of North America. - Can. J. Zool. **66**: 1514-1517.
- AREAN, V.M. (1971): Anisakiasis. - In: Marcial-Rojas, R.A. (ed.): "Pathology of protozoal and helminthic diseases with clinical correlation", 846-851. - Baltimore, Williams and Wilkins.
- ARME, C.; WALKEY, M. (1970): The physiology of fish parasites. - Symp. Br. Soc. Parasit. **8**: 79-101.
- ARTHUR, J.R. (1983): A preliminary analysis of the discreteness of stocks of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) from the northeastern Pacific Ocean off Canada based on their parasites. - Can. techn. Rep. Fish. aquat. Sci. **1184**: 1-19.
- ARTHUR, J.R. (1984): A survey of the parasites of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) from the northeastern Pacific Ocean off Canada and a zoogeographical analysis of the parasite fauna of this fish throughout its range. - Can. J. Zool. **62**: 675-684.
- ARTHUR, J.R.; ARAI, H.P. (1980): Studies on the parasites of Pacific herring (*Clupea harengus pallasi* Valenciennes): survey results. - Can. J. Zool. **58**: 64-70.

- ARTHUR, J.R.; MARGOLIS, L.; WHITAKER, D.J.; McDONALD, T.E. (1982): A quantitative study of economically important parasites of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) from British Columbian waters and effects of postmortem handling on their abundance in the musculature. - *Can. J. Fish. aquat. Sci.* **39**: 710-726.
- ARVY, L. (1979): Trichinosis in Cetaceans. - *Invest. Cetacea* **10**: 325-330.
- ARVY, L. (1982): Phoresies and parasitism in cetaceans: a review. - *Invest. Cetacea* **14**: 233-335.
- ARYA, S.N.; JOHNSON, S. (1978): A new species of the anisakid genus *Dujardinascaris* from the fish *Cybiium guttatum*, with a key to the Indian species of the genus *Dujardinascaris* (Nematoda: Heterocheilidae). - *Vestn. Cesk. Spol. Zool.* **42**: 81-84.
- AS, J.G. VAN; BASSON, L. (1984): Checklist of freshwater fish parasites from southern Africa. - *S. Afr. J. Wildl. Res.* **14**: 49-61.
- ASAISHI, K.; ISHIKURA, H.; HAYASAKA, H.; SHIRAKI, T.; SUZUKI, T.; OTSURU, M. (1970): [Experiments for the application of fluorescent antibody method to histological diagnosis of anisakiasis. (II).] (Ja). - *Jap. J. Parasit.* **19**: 341-342.
- ASAISHI, K.; NISHINO, C.; HAYASAKA, H. (1989): Geographical distribution and epidemiology. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 31-36. - Tokyo, Springer Verlag.
- ASAMI, K.; IMANO, H.; WATANUKI, T.; SAKAI, H. (1964): [Eosinophilic granulom in the stomach probably caused by *Anisakis* infection.] (Ja). - *Jap. J. Parasit.* **13**: 325-326.
- ASAMI, K.; INOSHITA, Y. (1967): Experimental anisakiasis in guinea pigs; Factors influencing infection of larvae in the host. - *Jap. J. Parasit.* **16**: 415-422.
- ASAMI, K.; WATANUKI, T.; SAKAI, H.; IMANO, H.; OKAMOTO, R. (1965): Two cases of stomach granuloma caused by *Anisakis*-like larval nematodes in Japan. - *Am. J. trop. Med. Hyg.* **14**: 119-123.
- ASHBY, B.S.; APPLETON, P.J.; DAWSON, I. (1964): Eosinophilic granuloma of gastrointestinal tract caused by herring parasite *Eustoma rotundatum*. - *Brit. med. J.* **1**: 1141-1145.
- ASHIZAWA, H.; EZAKI, T.; ARIE, Y.; NOSAKA, D.; TATEYAMA, S.; OWADA, K. (1978): [Pathological findings on lungworm disease in California sea lions.] (Ja, en). - *Bull. Fac. Agric. Miyazaki Univ.* **25**: 287-295.
- ASHIZAWA, H.; NOSAKA, D.; TATEYAMA, S.; USUI, M. (1973): [Studies on swine gastric anisakiasis. II. Macroscopic lesions.] (Ja). - *Bull. Fac. Agric. Miyazaki Univ.* **20**: 179-189.
- ASS, M.Y. (1961): [The developmental cycle of nematodes of the genus *Contracaecum*.] (Ru). - *Trudy Karadagskoi Biol. Stantsii* **17**: 110-112. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **530**: 7 pp.).
- ATAUR-RAHIM, M. (1981): Occurrence of helminth parasites of brown trout in the River Alyn, North Wales. - *Pak. J. Zool.* **13**: 169-177.
- AWAKURA, T. (1980): [On the parasites and parasitic diseases of salmonid fish in Hokkaido, Japan.] (Ja). - *Gyobyo Kenkyu* **14**: 207-209. - (Can. Transl. Fish. aquat. Sci. **4875**: 14 pp.).
- AWAKURA, T.; URAWA, S. (1988): [Parasites of salmonids.] (Ja). - In: Kubo, T. (ed.): "Salmonids of Japan: biology and propagation", 151-168. - Sapporo, Inst. Hokkaido Takushoku Bank.
- BAGGE, P.; HAKKARI, L. (1982): The food and parasites of fish in some deep basins of northern L. Paeijaenne. - *Hydrobiologia* **86**: 61-65.

- BAILEY, R.E.; MARGOLIS, L. (1986): Comparison of parasite fauna of juvenile sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) from southern British Columbian and Washington State lakes. - *Can. J. Zool.* **65**: 420-431.
- BAIRD, W. (1853): Catalogue of the species of entozoa, or intestinal worms, contained in the collection of the British museum. - *Brit. Mus. London*: 132 pp.
- BAKER, M.R. (1984a): Redescription of *Dichelyne (Cucullanellus) cotylophora* (Ward & Magath, 1917) (Nematoda: Cucullanidae) parasitic in freshwater fishes of eastern North America. - *Can. J. Zool.* **62**: 2053-2061.
- BAKER, M.R. (1984b): On the biology of *Dichelyne (Cucullanellus) cotylophora* (Ward & Magath, 1917) (Nematoda, Cucullanidae) in perch (*Perca flavescens*) from Lake Erie, Ontario. - *Can. J. Zool.* **62**: 2062-2073.
- BAKKE, T.A.; BARUS, V. (1975): Studies of the helminth fauna of Norway XXXVI: The common gull, *Larus canus* L., as final host for nematoda. I. Qualitative and quantitative data on species of Ascaridoidea (Railliet & Henry, 1915). - *Norw. J. Zool.* **23**: 183-191.
- BANNING, P. VAN (1967): Nematodes in plankton samples from the North Sea. - *Int. Counc. Explor. Sea C.M.* 1967/H:20.
- BANNING, P. VAN (1971): Some notes on a successful rearing of the herring-worm, *Anisakis marina* L. (Nematoda: Heterocheilidae). - *J. Cons. int. Explor. Mer* **34**: 84-88.
- BANNING, P. VAN (1972): De haringworm nader verkend. - *Vakblad Biol.* **52**: 24-33.
- BANNING, P. VAN (1980): The occurrence of black spots in the tongue sole, *Cynoglossus browni* Chabanaud, due to nematode eggs (*Capillaria spinosa*) previously described in the shark *Carcharhinus milberti* Müller & Henle. - *J. Fish Biol.* **17**: 305-309.
- BANNING, P. VAN (1989): Long-term trends in anisakine nematode frequency in the North Atlantic. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 42-45. - *Int. Counc. Explor. Sea C.M./F*:6.
- BANNING, P. VAN; BECKER, H.B. (1978): Long-term survey data (1965-1972) on the occurrence of *Anisakis* larvae (Nematoda: Ascaridida) in herring, *Clupea harengus* L., from the North Sea. - *J. Fish Biol.* **12**: 23-33.
- BANNING, P. VAN; HAENEN, O.L. (1990): Effects of the swimbladder nematode *Anguillicola crassus* in wild and farmed eel, *Anguilla anguilla*. - In: Perkins, F.O.; Cheng, T.C. (eds.): "Pathology in marine science", 317-330. - New York, Academic Press.
- BANNING, P. VAN; HEERMANS, W.; WILLIGEN, J.A. VAN (1985): *Anguillicola crassa*, een nieuwe aalparasiet in de Nederlandse wateren. - *Visserij* **38**: 237-240.
- BARTLAKOWSKI, J. (1934): Ein Beitrag zur Biologie und Klinik des *Eustrongylus gigas* (Riesenpalisadenwurm). - *Zentralbl. Chirurg.* **46**: 2670-2672.
- BARTSCH, A. (1985): Vergleichende Untersuchungen zum Parasitenbefall von *Pleurogramma antarcticum* und *Trematomus scotti* (Pisces: Nototheniidae) aus der östlichen und südlichen Weddell-See (Antarktis). - Diplomarbeit, Universität Bochum: 94 pp.
- BARUS, V.; SERGEEVA, T.P.; SONIN, M.D.; RYZHIKOV, K.M. (1978): Nematoda. - In: Rysavy, B.; Ryzhikov, K.M. (eds.): "Helminths of fish-eating birds of the Palaearctic region I", 318 pp. - The Hague, Dr. W. Junk Publ.
- BASSLEER, J.; PUYLAERT, F.; BENEDEN, P. VAN (1973): Une menace d'anisakose. Presence de larves de l'ascaride des marsouins et des phoques dans une salmoniculture ardennaise. - *Rev. med. Liège* **28**: 273-276.
- BAUER, O.N. (1958a): Relationships between host fishes and their parasites. - In: Dogiel, V.A.; Petrushevski, G.K.; Polyanski, Y.I. (eds.): "Parasitology of fishes", 84-103. - Hong Kong, T.F.H. Publications, 1970.

- BAUER, O.N. (1958b): Parasitic diseases of cultured fishes and methods of their prevention and treatment. - In: Dogiel, V.A.; Petrushevski, G.K.; Polyanski, Y.I. (eds.): "Parasitology of fishes", 265-298. - Hong Kong, T.F.H. Publications, 1970.
- BAUER, O.N. (1958c): Fishes as carriers of human helminthoses. - In: Dogiel, V.A.; Petrushevski, G.K.; Polyanski, Y.I. (eds.): "Parasitology of fishes", 320-334. - Hong Kong, T.F.H. Publications, 1970.
- BAUER, O.N. (1959): [Parasites of freshwater fish and the biological basis for their control.] (Ru). - Izvest. Gos. Nauchno-Issl. Inst. Oz. Rec. Rybn. Khoz. **49**. - (Israel Progr. scient. Transl. **1962**: 236 pp.).
- BAUER, O.N.; KARIMOV, S.B. (1990): Patterns of parasitic infections of fishes in a water body with constant temperature. - J. Fish Biol. **36**: 1-8.
- BAUER, O.N.; STOLYAROV, V.P. (1958): Formation of the parasite fauna and parasitic diseases of fishes in hydro-electric reservoirs. - In: Dogiel, A.V.; Petrushevski, G.K.; Polyanski, Y.I. (eds.): "Parasitology of fishes", 246-254. - Hong Kong, T.F.H. Publications, 1970.
- BAYLIS, H.A. (1916): On *Crassicauda crassicauda* (Crepl.) (Nematoda) and its hosts. - Ann. Mag. nat. Hist. **8**: 144-148.
- BAYLIS, H.A. (1920): Observations on the genus *Crassicauda*. - Ann. Mag. nat. Hist. **9**: 410-419.
- BAYLIS, H.A. (1922): Note on the habitat and structure of *Crassicauda* (Nematoda). - Parasitology **14**: 9-12.
- BAYLIS, H.A. (1923): An ascarid from the sperm-whale. - Ann. Mag. nat. Hist. **9**: 211-217.
- BAYLIS, H.A. (1927): Some parasitic worms from *Arapaima gigas* (teleostean fish) with a description of *Philometra senticosa* n. sp. (Filarioidea). - Parasitology **19**: 35-47.
- BAYLIS, H.A. (1928): Note on *Stemurus ovatus* (v. Linstow), a little-known lung-worm of Cetacea. - Ann. Mag. nat. Hist. **10**: 464-466.
- BAYLIS, H.A. (1929): Parasitic Nematoda and Acanthocephala collected in 1925-1927. - Discovery Rep. **1**: 541-560.
- BAYLIS, H.A. (1932): A list of worms parasitic in Cetacea. - Discovery Rep. **6**: 393-418.
- BAYLIS, H.A. (1937): On the ascarids parasitic in seals, with special reference to the genus *Contracaecum*. - Parasitology **29**: 121-130.
- BAYLIS, H.A. (1939): Further records of parasitic worms from British vertebrates. - Ann. Mag. nat. Hist. **23**: 473-498.
- BAYLIS, H.A. (1944): "*Capsularia marina*" and the Ascaridae of marine hosts. - Parasitology **36**: 119-121.
- BAYLIS, H.A.; DAUBNEY, R. (1923): A further report on parasitic nematodes in the collection of the zoological survey of India. - Rec. Ind. Mus. Calcutta **25**: 551-578.
- BAYLIS, H.A.; DAUBNEY, R. (1925): A revision of the lung-worms of Cetacea. - Parasitology **17**: 201-216.
- BEAVER, P.C.; THEIS, J.H. (1979): Dioctophymatid larval nematode in a subcutaneous nodule from man in California. - Am. J. trop. Med. Hyg. **28**: 206-212.
- BEESON, B.B.; WOODRUFF, A.W. (1971): Mesenteric abscess caused by threadworm infection. - Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg. **65**: 433.
- BELPAIRE, C.; CHARLEROY, D. DE; THOMAS, K.; DAMME, P. VAN; OLLEVIER, F. (1989): Effects of eel restocking on the distribution of the swimbladder nematode *Anguillicola crassus* in Flanders, Belgium. - J. appl. Ichthyol. **5**: 151-153.

- BENEDEN, P.J. VAN (1870): Les cétacés, leurs commenceux et leurs parasites. - Bull. Acad. R. Sci. Belg., Sér. 2, **29**: 347-368.
- BERGER, J. (1985): Erhebungen über das Vorkommen von Nematodenlarven in der Muskulatur des Blauleng (*Molva dypterygia*). - Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover: 63 pp.
- BERLAND, B. (1958): Litt om parasittiske nematoder (rundmark) i fisk. - Fauna, Oslo **1**: 1-11.
- BERLAND, B. (1960): Om rundmarklarver i fisk. - Naturen **8**: 455-465.
- BERLAND, B. (1961a): Use of glacial acetic acid for killing parasitic nematodes for collection purposes. - Nature **191**: 1320-1321.
- BERLAND, B. (1961b): Nematodes from some Norwegian marine fishes. - Sarsia **2**: 1-50.
- BERLAND, B. (1962): Ra sild og markelarver. - Naturen **2**: 106-111.
- BERLAND, B. (1963): *Phocascaris cystophorae* sp. nov. (Nematoda) from the hooded seal, with an emendation of the genus. - Arb. Univ. Bergen mat.-naturv. **17**: 1-21.
- BERLAND, B. (1970): On the morphology of the head in four species of the Cucullanidae (Nematoda). - Sarsia **43**: 15-64.
- BERLAND, B. (1973): Om parasitter i fisk. - Fisk. Gang **59**: 486-493.
- BERLAND, B. (1981a): Massenbefall von *Anisakis simplex*-Larven am Magen des Kabeljaus (*Gadus morhua* L.). - IV. Wissenschaftliche Konferenz zu Fragen der Physiologie, Biologie und Parasitologie von Nutzfischen. - Rostock, Wilhelm-Pieck-Universität: 125-128.
- BERLAND, B. (1981b): An anisakid nematode larva with aberrant appendix. - Sarsia **66**: 317-318.
- BERLAND, B. (1983): Redescription of *Cucullanus elongatus* Smedley, 1933 (Nematoda: Seuratoidea) from the lingcod *Ophiodon elongatus* Girard, 1854 from the Pacific coast of Canada. - Can. J. Zool. **61**: 385-395.
- BERLAND, B. (1984): Basic techniques in helminth preservation. - Syst. Parasitol. **6**: 241-255.
- BERLAND, B. (1989): Identification of larval nematodes from fish. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 16-22. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./F.6.
- BERLAND, B.; BULLINI, L.; MATTIUCCI, S.; NASCETTI, G.; ORECCHIA, P.; PAGGI, L. (1987): Actual problems in fish parasitology. - 2nd Int. Symp. Ichthyoparasit., Tihany, 27.9.-3.10.1987: 5.
- BEUMER, J.P.; ASBURNER, L.D.; BURBURY, M.E.; JETTE, E.; LATHAM, D.J. (1983): A checklist of the parasites of fishes from Australia and its adjacent Antarctic territories. - Commonwealth Inst. Parasitol., Techn. Commn **48**: 99 pp.
- BEVERIDGE, I. (1985): A redescription of *Echinocephalus uncinatus* Molin, 1858 (Nematoda, Gnathostomatoidea) from European rays, *Dasyatis pastinaca* (Linnaeus, 1758). - Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris **7A**: 781-790.
- BEVERLEY-BURTON, M. (1978a): Population genetics of *Anisakis simplex* (Nematoda: Ascaridoidea) in Atlantic salmon (*Salmo salar*) and their use as biological indicators of host stocks. - Env. Biol. Fish. **3**: 369-377.
- BEVERLEY-BURTON, M. (1978b): Helminths of the alimentary tract from a stranded herd of the Atlantic white-sided dolphin, *Lagenorhynchus acutus*. - J. Fish. Res. Bd Can. **35**: 1356-1359.
- BEVERLEY-BURTON, M.; NYMAN, O.L.; PIPPY, J.H. (1977): The morphology, and some observations on the population genetics of *Anisakis simplex* larvae (Nematoda: Ascaridata) from fishes of the North Atlantic. - J. Fish. Res. Bd Can. **34**: 105-112.

- BEVERLEY-BURTON, M.; PIPPY, J.H. (1977): Morphometric variations among larval *Anisakis simplex* (Nematoda: Ascaridoidea) from fishes of the North Atlantic and their use as biological indicators of host stocks. - *Env. Biol. Fish.* **2**: 309-314.
- BEVERLEY-BURTON, M.; PIPPY, J.H. (1978): Distribution, prevalence and mean numbers of larval *Anisakis simplex* (Nematoda: Ascaridoidea) in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. and their use as biological indicators of host stocks. - *Env. Biol. Fish.* **3**: 211-222.
- BIENIK, H.; MEYER, L. (1971): Beitrag zur Morphologie der parasitären Gastritis beim Delphin (*Tursiops truncatus* Mont.). - *Kleintier-Praxis* **16**: 187-193.
- BIER, J.W. (1976): Experimental anisakiasis: Cultivation and temperature tolerance determinations. - *J. Milk Food Techn.* **39**: 132-137.
- BIER, J.W.; DEARDORFF, T.L.; JACKSON, G.J.; RAYBOURNE, R.B. (1987): Human anisakiasis. - *Baill. clin. trop. Med. Comm. Dis.* **2**: 723-733.
- BIER, J.W.; JACKSON, G.J.; EARL, F.L.; KNOLLENBERG, W.G. (1976): Experimental anisakiasis in pigs: Gross and microscopic pathology with larval *Anisakis* sp. and *Phocanema* sp. nematodes from fishes. - *Trans. Am. microsc. Soc.* **95**: 264-265.
- BIJKERK, H. (1967): Haringwormziekte (anisakiasis). - *Ned. Tijdschr. Geneesk.* **111**(20): 927-928.
- BIJKERK, H. (1968): Haringwormziekte (anisakiasis). - *Ned. Tijdschr. Geneesk.* **112**(21): 987-988.
- BILQUEES, F.M. (1982): New host records for *Philometra lateolabracis* (Yamaguti, 1935) Rasheed, 1963; and *Rhabdochona parastromatei* Bilquees, 1979. - *Pak. J. Zool.* **14**: 107.
- BILQUEES, F.M.; KHANUM, Z. (1974): Marine fish nematodes of Pakistan. V. A new species of the genus *Rhaphidascaroides* Yamaguti, 1941. - *Pak. J. Zool.* **6**: 151-155.
- BILQUEES, F.M.; RASHID, F. (1982): *Contracecum otolithii*, new species (Nematoda: Heterochellidae Railliet et Henry, 1912) in *Otolithus argenteus* (C.V.) from the coast of Karachi. - *Pak. J. Zool.* **14**: 221-224.
- BISHOP, Y.M.; MARGOLIS, L. (1955): A statistical examination of *Anisakis* larvae (Nematoda) in herring (*Clupea pallasii*) of the British Columbia coast. - *J. Fish. Res. Bd Can.* **12**: 571-592.
- BJØRGE, A.J. (1979): An isopod as intermediate host of cod-worm. - *FiskDir. Skr. Ser. Hav. Unders.* **16**: 561-565.
- BJØRGE, A.J. (1984): Parasitic nematodes in stomachs of grey seals *Halichoerus grypus*, and common seals, *Phoca vitulina*, along the Norwegian coast. - *Int. Counc. Explor. Sea C.M.* 1984/N:3: 8 pp.
- BJØRGE, A.J. (1985): The relationship between seal abundance and cod worm (*Phocanema decipiens*) infestation in cod in Norwegian coastal waters. - *Int. Counc. Explor. Sea C.M.* N:4: 7 pp.
- BLACK, G.A. (1981): Metazoan parasites as indicators of movements of anadromous brook charr (*Salvelinus fontinalis*) to sea. - *Can. J. Zool.* **59**: 1892-1896.
- BLACK, G.A. (1983a): Taxonomy of a swimbladder nematode, *Cystidicola stigmatura* (Leidy), and evidence of its decline in the Great Lakes. - *Can. J. Fish. aquat. Sci.* **40**: 643-647.
- BLACK, G.A. (1983b): Origin, distribution, and postglacial dispersal of a swimbladder nematode, *Cystidicola stigmatura* - *Can. J. Fish. aquat. Sci.* **40**: 1244-1253.
- BLACK, G.A. (1983c): *Cystidicola farionis* (Nematoda) as an indicator of lake trout (*Salvelinus namaycush*) of Bering ancestry. - *Can. J. Fish. aquat. Sci.* **40**: 2034-2040.
- BLACK, G.A. (1984): Swimbladder lesions in lake trout (*Salvelinus namaycush*) associated with mature *Cystidicola stigmatura* (Nematoda). - *J. Parasit.* **70**: 441-443.

- BLACK, G.A. (1985): Reproductive output and population biology of *Cystidicola stigmatura* (Leidy) (Nematoda) in Arctic char, *Salvelinus alpinus* (L.) (Salmonidae). - *Can. J. Zool.* **63**: 617-622.
- BLACK, G.A.; LANKESTER, M.W. (1981): The biology and parasites of deepwater sculpin, *Myoxocephalus quadricornis thompsonii* (Girard), in Burchell Lake, Ontario. - *Can. J. Zool.* **59**: 1454-1457.
- BLACK, G.A.; LANKESTER, M.W. (1984): Distribution and biology of swimbladder nematodes, *Cystidicola* spp. (Habronematoidea), in charr, *Salvelinus* spp. - In: Johnson, L.; Burns, B.L. (eds.): "Biology of the Arctic charr", 413-429. - Manitoba, Winnipeg Press.
- BLAKE, N.J.; BARBER, B.J.; RODRICK, G.E. (1984): Occurrence levels of the adductor muscle parasite *Sulcascaaris sulcata* Rudolphi in the calico scallop *Argopecten gibbus* Linne. - *J. Shellf. Res.* **4**: 82.
- BOJE, J. (1987): Parasites as natural tags on cod in Greenland waters. - *Int. Counc. Explor. Sea C.M.* 1987/G:64: 10 pp.
- BOLONG, A.M.; SHAHAROM, F. (1987): The morphology of some parasites of fishes from the south-western portion of the South China Sea. - In: Mohsin, A.K.; Rahman, R.; Ambak, M.A. (eds.): "Ekspedisi Matahari '86: A study on the offshore waters of the Malaysian EEZ", 173-186. - *Occas. publ. Fac. Fish. mar. Sci. Univ. Pertanian Malays.*
- BOON, J.H.; AUGUSTIJN, H.; CANNAERTS, V.M.; LOKIN, C.J.; MACHIELS, M.A.; OLLEVIER, F. (1990): The suitability of experimental inoculations with infective larvae of *Anguillicola crassus* and their effects on the growth and mortality of the European eel (*Anguilla anguilla*). - *Aquaculture* **87**: 111-120.
- BOON, J.H.; CANNAERTS, V.M.; AUGUSTIJN, H.; MACHIELS, M.A.; CHARLEROY, D. DE; OLLEVIER, F. (1990): The effect of different infection levels with infective larvae of *Anguillicola crassus* on haematological parameters of European eel (*Anguilla anguilla*). - *Aquaculture* **87**: 243-253.
- BOON, J.H.; LOKIN, C.J.; CEUSTERS, R.; OLLEVIER, F. (1989): Some properties of the blood of European eel (*Anguilla anguilla*) and the possible relationship with *Anguillicola crassus* infestations. - *Aquaculture* **76**: 203-208.
- BOON, J.H.; ZUXU, Y.; BOOMS, G.H. (1990): Effects of *Anguillicola crassus* and *Trypanosoma granulosum* infections on peripheral blood cells of European eel (*Anguilla anguilla* L.). - *Bull. Eur. Ass. Fish. Pathol.* **10**: 143-145.
- BOROMTHANARAT, S. (1982): Host-parasite relationship of *Ophicephalus striatus* Bloch and *Camallanus ophicephali* Pearse, 1933 (Nematoda: Camallanidae) from Laguna de Bay, Santa Cruz, Languna Province, Philippines. - *Fish. Res. J. Philipp.* **7**: 75-100.
- BOTHA, L. (1986): Major endoparasites of the Cape hakes *Merluccius capensis* and *M. paradoxus*, with brief notes on some conspicuous ectoparasites. - *S. Afr. J. mar. Sci.* **4**: 45-49.
- BOURGEOIS, C.E.; NI, I.H. (1984): Metazoan parasites of Northwest Atlantic redfishes (*Sebastes* spp.). - *Can. J. Zool.* **62**: 1879-1885.
- BOUSTEAD, N.C. (1982): Fish diseases recorded in New Zealand, with a discussion on potential sources and certification procedures. - *Fish. Res. Div. Occ. Publ.* **34**: 19pp.
- BOWEN, W.D. (1988): Sealworm (*Pseudoterranova decipiens*), grey seals and fisheries: A review. - *Int. Counc. Explor. Sea C.M./N*:6: 16 pp.
- BOWIE, J.Y. (1984): Parasites from an Atlantic bottle-nose dolphin (*Tursiops truncatus*), and a revised checklist of parasites of this host. - *New Zeal. J. Zool.* **11**: 395-398.
- BOYLE, M. (1966): Trematode and nematode parasites of *Pleurobrachia pileus* O.F. Müller in New Zealand waters. - *Tr. R. Soc. N. Z. (Zool.)* **8**: 51-62.

- BRAND, T. VON (1944): Physiological observations upon a larval *Eustrongylides*. VI. Transmission to various coldblooded intermediate hosts. - Proc. helminth. Soc. Wash. **11**: 23-27.
- BRAND, T. VON; CULLINAN, R.P. (1943): Physiological observations upon a larval *Eustrongylides*. V. The behavior in abnormal warmblooded hosts. - Proc. helminth. Soc. Wash. **10**: 29-33.
- BRATTEY, J. (1989): The life cycle of sealworm, *Pseudoterranova decipiens*, in the North Atlantic. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 9-14. - Int. Counc. Explor. Sea C.M. 1989/F:6.
- BRATTEY, J. (1990): Effect of temperature on egg hatching in three ascaridoid nematode species from seals. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 27-39.
- BRATTEY, J.; BISHOP, C.A. (1987): The distribution and abundance of *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Anisakidae) in the musculature of cod, *Gadus morhua* from Newfoundland. - Can. Atl. Fish. Sci. adv. Comm. **87**: 1-26.
- BRATTEY, J.; BISHOP, C.A.; MYERS, R.A. (1990): Geographic distribution and abundance of *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Ascaridoidea) in the musculature of Atlantic cod, *Gadus morhua*, from Newfoundland and Labrador. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 67-82.
- BRATTEY, J.; CAMPBELL, A. (1986): A survey of parasites of the American lobster, *Homarus americanus* (Crustacea: Decapoda), from the Canadian Maritimes. - Can. J. Zool. **64**: 1998-2003.
- BREUER, E.M.; ERNST, R.H.; HOFMEISTER, R.J.; HÖRCHNER, F.; HENTSCHEKE, J.; MÖLLE, G.; LUDWIG, H. (1988): Pathologische, parasitologische und virologische Untersuchungsergebnisse zum Seehundsterben in der Nordsee. - Z. angew. Zool. **75**: 237-243.
- BREUER, E.M.; HOFMEISTER, R.J.; ERNST, R.H.; HÖRCHNER, F. (1988): Pathologic-anatomic, histologic and parasitologic findings in harbor seals. Investigations on deaths of harbor seals in the Wadden Sea in 1988. - Z. angew. Zool. **75**: 139-145.
- BRISTOW, G.A.; BERLAND, B. (1991): A report on some metazoan parasites of wild marine salmon (*Salmo salar* L.) from the west coast of Norway with comments on their interactions with farmed salmon. - Aquaculture **98**: 311-318.
- BRITOV, V.A. (1962): [On the role played by fishes and crustaceans in the transmission of trichinosis to marine mammals.] (Ru, en). - Zool. Zh. **41**: 776-777.
- BRITT, J.O.; NAGY, A.Z.; HOWARD, E.B. (1979): Acute viral hepatitis in California sea lions. - J. Am. Vet. med. Ass. **175**: 921-923.
- BRODIE, P.; BECK, B. (1983): Predation by sharks on the grey seal (*Halichoerus grypus*) in eastern Canada. - Can. J. Fish. aquat. Sci. **40**: 267-271.
- BROEK, E. VAN DEN (1963): Mededelingen betreffende parasitologisch onderzoek bij de gewone zeehond, *Phoca vitulina* L. - Lutra **5**: 22-29.
- BROEK, E. VAN DEN; WENSVOORT, P. (1959): On parasites of seals of Dutch coastal waters and their pathogenity. - Säug. Mitt. **7**: 58-62.
- BROWN, D.H.; McINTYRE, R.W.; DELLI QUADRI, C.A.; SCHROEDER, R.J. (1960): Health problems of captive dolphins and seals. - J. Am. Vet. Med. Ass. **137**: 534-538.
- BROWN, R.J.; SMITH, A.W.; KEYES, M.C.; TREVETHAN, W.P.; KUPPER, J.L. (1974): Lesions associated with fatal hookworm infections in the Northern fur seal. - J. Am. Vet. Med. Ass. **165**: 804-805.
- BUCKLEY, J.J. (1951): Immature *Porrocaecum* recovered from the human mouth. - Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg. **44**: 362.

- BULLINI, L.; NASCETTI, G.; PAGGI, L.; ORECCHIA, P.; MATTIUCCI, S.; BERLAND, B. (1986): Genetic variation of ascaridoid worms with different life cycles. - *Evolution* **40**: 437-440.
- BULOW, F.J.; ANDERSON, R.D. (1979): Tissue press technique for counting fish liver parasites. - *Prog. Fish-Cult.* **41**: 73.
- BURCHARD, B.D. (1988): Die Bedeutung der Nematoden in der Humanmedizin. - *Rundsch. Fleischhyg. Lebensmittelüberw.* **40**: 200-202.
- BURHANUDDIN; DJAMALI, A. (1978): [The *Anisakis* larva as an indicator for identification of discrete populations of roundscad (*Decapterus russelli* Ruppel) in the Java Sea.] (In). - *Oceanol. Indones.* **9**: 1-11.
- BURSEY, C.R. (1982): *Eustrongylides tubifex* (Nitzsch) encystment in an American eel *Anguilla rostrata* (Le Sueur). - *J. Fish Biol.* **21**: 443-447.
- BURT, M.D.; CAMPBELL, J.D.; LIKELY, C.G.; SMITH, J.W. (1990): Serial passage of larval *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Ascarioidea) in fish. - *Can. J. Fish. aquat. Sci.* **47**: 693-695.
- BURT, M.D.; SMITH, J.W.; JARECKA, A.; PIKE, A.W.; WOOTTEN, R.; McCLELLAND, G. (1990): *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Ascaridoidea): Time of development to hatching of larvae at different temperatures and salinities. - *Can. Bull. Fish. aquat. Sci.* **222**: 41-45.
- BUSSMANN, B.; EHRICH, S. (1979): Investigations on infestation of blue whiting (*Micromesistius poutassou*) with larval *Anisakis* sp. (Nematoda: Ascaridida). - *Arch. FischWiss.* **29**: 155-165.
- BUSTAMANTE-SARABIA, J.; MARTUSCELLO, A.; TAY, J. (1977): Ectopic ascariasis: Report of a case with adult worms in the kidney. - *Am. J. trop. Med. Hyg.* **26**: 568-569.
- CABALLERO, Y.; EDUARDO, C.; PEREGRINA, D.I. (1938): Nematodo de los mamiferos de México. - *An. Inst. Biol., Univ. Nac. México* **9**: 289-306.
- CAIN, G.D.; RAJ, R.K. (1980): *Anisakis*, *Phocanema*, *Contracaecum*, and *Sulcascaecis* spp.: Electrophoresis and thermostability of alcohol and malate dehydrogenases from larvae. - *Exp. Parasit.* **49**: 56-67.
- CALHOUN, K.G. (1981): Observations on the life cycle of *Camallanus ophicephali* Pearse, 1933 (Nematoda: Camallanidae) in *Ophicephalus striatus* Bloch. - *Fish. Res. J. Philipp.* **6**: 15-31.
- CAMPANA-ROUGET, Y.; BIOCCA, E. (1955): Une nouvelle espèce d'*Anisakis* chez un phoque méditerranéen. - *Annls Parasit. hum. comp.* **30**: 477-480.
- CANESTRI-TROTTI, G. (1987): Occurrence of the nematode *Anguillicola crassa* Kuwahara, Niimi & Itagaki, 1974 in eels from the Po Delta, Italy. - *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.* **7**: 109-111.
- CANNON, L.R. (1977a): Some aspects of the biology of *Peponocephala electra* (Cetacea: Delphinidae). 2. Parasites. - *Aust. J. mar. Freshw. Res.* **28**: 717-722.
- CANNON, L.R. (1977b): Some ecological relationships of larval ascaridoids from south-eastern Queensland marine fishes. - *Int. J. Parasit.* **7**: 227-232.
- CANNON, L.R. (1977c): Some larval ascaridoids from south-eastern Queensland marine fishes. - *Int. J. Parasit.* **7**: 233-243.
- CARVAJA, G.J.; REGO, A.A. (1985): Anisakiase: uma enfermidade de origem marinho pouco conhecida. - *Cienc. Cult.* **37**: 1847-1849.
- CARVAJAL, J.; BARROS, C.; SANTANDER, G.; ALCALDE, C. (1981): In vitro culture of larval anisakid parasites of the Chilean hake *Mertuuccius gayi*. - *J. Parasit.* **67**: 958-959.

- CARVAJAL, J.; CATTAN, P.E. (1985): A study of the anisakid infection in the Chilean hake, *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848). - Fish. Res. 3: 245-250.
- CARVAJAL, J.; CATTAN, P.E.; CASTILLO, C.; SCHATTE, P. (1979): Larval anisakids and other helminths in the hake, *Merluccius gayi* (Guichenot) from Chile. - J. Fish Biol. 15: 671-677.
- CARVALHO-VARELA, M.; CUNHA-FERREIRA, V. (1984): Larva migrans visceral por *Anisakis* e outros ascarídeos: Helmintozoonoses potenciais por consumo de peixes marinhos em Portugal. - Rev. Port. Cienc. Veter. 79: 299-309.
- CARVALHO-VARELA, M.; CUNHA-FERREIRA, V. (1987): Helminth parasites of the common sole, *Solea solea*, and the Senegalese sole, *Solea senegalensis*, on the Portuguese continental coast. - Aquaculture 67: 135-138.
- CATTAN, P.E.; BABERO, B.B.; TORRES, D. (1976): The helminth fauna of Chile: IV. Nematodes of the genera *Anisakis* Dujardin, 1845 and *Phocanema* Myers, 1954 in relation with gastric ulcers in a South American sea lion, *Otaria byronia*. - J. Wildl. Dis. 12: 511-515.
- CATTAN, P.E.; CARVAJAL, J. (1980): *Phocanema decipiens* (Krabbe 1878); Nematodo parasito del lobo comun *Otaria flavescens*, en Chile. Algunas consideraciones taxonomicas.- Rev. Iber. Parasit. 40: 1-9.
- CATTAN, P.E.; CARVAJAL, J. (1984): A study of the migration of larval *Anisakis simplex* (Nematoda: Ascaridida) in the Chilean hake, *Merluccius gayi* (Guichenot). - J. Fish Biol. 24: 649-654.
- CATTAN, P.E.; VIDELA, N.N. (1976): Presencia de larvas de *Anisakis* sp. en el jurel, *Trachurus murphyi* Nichols, 1920. (Algunas consideraciones sobre su relacion con el granuloma eosinofilico en el hombre). - Bol. Chile Parasit. 31: 71-74.
- CHALUPSKY, J. (1955): [Parasitic nematodes in frozen and smoked marine fishes.] (Cs). - Cesk. Parasit. 2: 83-88. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. 436: 6pp.).
- CHANDRA, C.V.; KHAN, R.A. (1988): Nematode infestation of fillets from Atlantic cod, *Gadus morhua*, off eastern Canada. - J. Parasit. 74: 1038-1040.
- CHANDRA, K.J.; GOLDBER, M.I. (1987): Effects of helminth parasites on a freshwater fish *Nandus nandus*. - Environ. Ecol. 5: 333-336.
- CHAO, D. (1985): Survey of *Anisakis* larvae in marine fish of Taiwan. - Int. J. Zoon. 12: 233-237.
- CHAPIN, E.A. (1925): Descriptions of new internal parasites. - Proc. U.S. Nat. Mus. Wash. 68: 1-4.
- CHARLEROY, D. DE; CANNAERTS, V.; AUGUSTIJN, H.; GRISEZ, L.; BOON, J.H.; OLLEVIER, F. (1990): An improved method for artificial infection of the European eel, *Anguilla anguilla*, with *Anguillicola crassus* (Nematoda, Dracunculoidea). - J. appl. Ichthyol. 6: 182-188.
- CHARLEROY, D. DE; GRISEZ, L.; THOMAS, K.; BELPAIRE, C.; OLLEVIER, F. (1990): The life cycle of *Anguillicola crassus*. - Dis. aquat. Org. 8: 77-84.
- CHARLEROY, D. DE; THOMAS, K.; BELPAIRE, C.; OLLEVIER, F. (1989): The viability of the free living larvae of *Anguillicola crassus*. - J. appl. Ichthyol. 5: 154-156.
- CHEN, H.T. (1949): A human ocular infection by *Gnathostoma* in China. - J. Parasit. 35: 431-433.
- CHENG, T.C. (1976): The natural history of anisakiasis in animals. - J. Milk Food Techn. 39: 32-46.

- CHENOWETH, J.F.; McGLADDERY, S.E.; SINDERMANN, C.J.; SAWYER, T.K.; BIER, J.W. (1986): An investigation into the usefulness of parasites as tags for herring (*Clupea harengus*) stocks in the Western North Atlantic, with emphasis on use of the larval nematode *Anisakis simplex*. - J. Northw. Atl. Fish. Sci. 7: 25-33.
- CHITWOOD, M.B. (1970): Nematodes of medical significance found in market fish. - Am. J. trop. Med. Hyg. 19: 599-602.
- CHITWOOD, M.B. (1975): *Phocanema*-type larval nematode coughed up by a boy in California. - Am. J. trop. Med. Hyg. 24: 710-711.
- CHITWOOD, M.B.; LICHTENFELS, J.R. (1972): Parasitological review: Identification of parasitic metazoa in tissue sections. - Exp. Parasit. 32: 407-519.
- CHITWOOD, M.B.; VALESQUEZ, C.; SALAZAR, N.G. (1968): *Capillaria philippinensis* sp.n. (Nematoda: Trichinellida), from the intestine of man in the Philippines. - J. Parasit. 54: 368-371.
- CHUBB, J.C. (1970): The parasite fauna of British freshwater fish. - Symp. Br. Soc. Parasit. 8: 119-144.
- CHUBB, J.C. (1980): Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes. Part 3. Larval Cestoda and Nematoda. - Adv. Parasit. 18: 1-120.
- CLAUSSEN, D. (1990): Untersuchungen über das Vorkommen von Nematoden beim ostatlantischen Seehund (*Phoca vitulina vitulina* Linne 1758) im niedersächsischen Wattenmeer. - Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover: 108 pp.
- CLERS, S.A. DES (1988): The population dynamics of the sealworm *Pseudoterranova decipiens*. - Rep. Dep. Agr. Fish. Scot. Mar. Lab. AB9 8DB: 64 pp.
- CLERS, S.A. DES (1989): Modelling regional differences in 'sealworm', *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Ascaridoidea), infections in some North Atlantic cod, *Gadus morhua*, stocks. - J. Fish Biol. 35(Suppl. A): 187-192.
- CLERS, S.A. DES (1990): Modelling the life cycle of the sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) in Scottish waters. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. 222: 273-288.
- CLERS, S.A. DES; WOOTTEN, R. (1990): Modelling the population dynamics of the sealworm *Pseudoterranova decipiens*. - Neth. J. Sea Res. 25: 291-299.
- CLOUTMAN, D.G. (1975): Parasite community structure of largemouth bass, warmouth, and bluegill in Lake Fort Smith, Arkansas. - Trans. Am. Fish. Soc. 2: 277-283.
- COBB, N.A. (1888): Beiträge zur Anatomie und Ontogenie der Nematoden. - Jena, Z. Natur. 23: 41-76.
- COCKRILL, W.R. (1960): Pathology of the cetacea. A veterinary study on whales - Part I. - Brit. Vet. J. 116: 133-144.
- CONE, D.K.; RYAN, P.M. (1983): Population sizes of metazoan parasites of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and Atlantic salmon (*Salmo salar*) in a small Newfoundland lake. - Can. J. Zool. 62: 130-133.
- CONNELLY, J.J.; McCARTHY, T.K. (1986): Ecological factors influencing the composition of the parasite fauna of the European eel, *Anguilla anguilla* (L.), in Ireland. - J. Fish Biol. 28: 207-219.
- CONROY, G.; CONROY, D.A. (1984): Diseases and parasites detected in grey mullets (Mugilidae) from coastal waters of Sao Paulo state Brasil. I. Adult silver mullet (*Mugil curema* Val. 1836). - Riv. It. Piscic. Ittiop. 19: 14-28.
- CORDES, D.O.; O'HARA, P.J. (1979): Diseases of captive marine mammals. - New Zeal. Vet. J. 27: 147-150.
- CORKERN, C. (1970): Investigations on helminths from the hepato-pancreas of the brown shrimp, *Penaeus aztecus* Ives, from Galveston Bay, Texas. - Masters thesis, Texas A&M University.

- COWAN, D.F. (1967): Helminth parasites of the pilot whale *Globicephala melaena* (Traill 1809). - J. Parasit. **53**: 166-167.
- COWAN, D.F.; WALKER, W.A.; BROWNELL, R.L. (1986): Pathology of small cetaceans stranded along southern California beaches. - In: Bryden, M.M. (ed.): "Research on dolphins", 323-367.
- CRAMPTON, E.W.; DONEFER, E.; SCHAD, D.J. (1960): Effect of the ingestion of *Porrocaecum* (codworm) on growth, voluntary intake and feed efficiency of beagle pups. - J. Fish. Res. Bd Can. **17**: 501-505.
- CRITES, J.L. (1986): Reducing "red worm" parasites in your Lake Erie yellow perch catch. - Ohio Sea Grant Fact Sheet 6. Columbus: The Ohio State University: 1 pp.
- CROFTON, H.D. (1971): A model of host-parasite relationships. - Parasitology **63**: 343-364.
- CROLL, N.A. (1975): Indolealkylamines in the coordination of nematode behavioral activities. - J. Zool. **53**: 894-903.
- CROLL, N.A.; MA, K.; SMITH, J.M.; SUKHDEO, M.V.; WILD, G. (1980): *Phocanema decipiens*: Intestinal penetration in the laboratory rat. - Exp. Parasit. **50**: 145-154.
- CROZIER, W.W. (1987): Occurrence of *Contracaecum clavatum* Rudolphi in angler-fish (*Lophius piscatorius* L.) from the north Irish Sea. - Fish. Res. **5**: 83-90.
- CYPESS, R.H.; KAROL, M.H.; ZIDIAN, J.L.; GLICKMAN, L.; GITLIN, D. (1977): Larva specific antibodies in patients with visceral larva migrans. - J. infect. Dis. **135**: 633-640.
- DAENGSVANG, S. (1939): An abdominal tumour caused by *Gnathostoma spinigerum* (Owen, 1836). - Ind. med. Gaz. **74**: 399.
- DAENGSVANG, S. (1948): Human gnathostomiasis in Siam with reference to the method of prevention. - J. Parasit. **34**: 116-121.
- DAENGSVANG, S. (1972): An experimental study on the life cycle of *Gnathostoma hispidum* Fedchenko 1872 in Thailand with special reference to the incidence and some significant morphological characters of the adult and larval stages. - SE Asian J. trop. Med. publ. Health **3**: 376-389.
- DAENGSVANG, S.; PAPASARATHORN, T.; CHULALERK, U.; TONGKOOM, B. (1964): Epidemiological observations on *Gnathostoma spinigerum* in Thailand. - J. trop. Med. Hyg. **67**: 144-147.
- DAENGSVANG, S.; TANSURAT, P. (1938): A contribution to the knowledge of the second intermediate host of *Gnathostoma spinigerum* Owen, 1836. - Ann. trop. Med. Parasit. **32**: 137-140.
- DAILEY, M.D. (1970): The transmission of *Parafilaroides decorus* (Nematoda: Metastrongyloidea) in the California sea lion (*Zalophus californianus*). - Proc. helminth. Soc. Wash. **37**: 215-222.
- DAILEY, M.D. (1975a): Investigations on the viability of larval helminths after freezing. - Aquat. Mamm. **3**: 22-25.
- DAILEY, M.D. (1975b): The distribution and intraspecific variation of helminth parasites in pinnipeds. - Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer **169**: 338-352.
- DAILEY, M.D. (1978): Parasitology - Basic considerations. - In: Geraci, J.R. (ed.): "Marine mammals (Cetacea, Pinnipedia and Sirenia)", 592-596. - In: Fowler, M.E. (ed.): "Zoo and wild animal medicine." - Philadelphia, W.B. Saunders Co.
- DAILEY, M.D.; BROWNELL, R.L. Jr. (1972): A checklist of marine mammal parasites. - In: Ridgeway, S.H. (ed.): "Mammals of the sea", 528-573. - Springfield, Charles T. Thomas.

- DAILEY, M.D.; JENSEN, L.A.; WESTERHOF HILL, B. (1981): Larval anisakine roundworms of marine fishes from southern and central California, with comments on public health significance. - Calif. Fish Game **67**: 240-245.
- DAILEY, M.D.; PERRIN, W.F. (1973): Helminth parasites of porpoises of the genus *Stenella* in the eastern tropical Pacific, with descriptions of two new species: *Mastigonema stenellae* gen. et sp. n. (Nematoda: Spiruroidea) and *Zalophotrema pacificum* sp. n. (Trematoda: Digenea). - Fish. Bull. **71**: 455-471.
- DAILEY, M.D.; SANTANGELO, R.V.; GILMARTIN, W.G. (1988): A coprological survey of helminth parasites of the Hawaiian monk seal from the northwestern Hawaiian Islands. - Mar. Mamm. Sci. **4**: 125-131.
- DAILEY, M.D.; STROUD, R. (1978): Parasites and associated pathology observed in cetaceans stranded along the Oregon coast. - J. Wildl. Dis. **14**: 503-511.
- DAILEY, M.D.; WALKER, W.A. (1978): Parasitism as a factor in single strandings of southern California cetaceans. - J. Parasit. **64**: 593-596.
- DAVEY, J.T. (1969): The early development of *Contracaecum osculatum*. - J. Helminth. **43**: 293-298.
- DAVEY, J.T. (1971a): A revision of the genus *Anisakis* Dujardin, 1845 (Nematoda: Ascaridata). - J. Helminth. **45**: 51-72.
- DAVEY, J.T. (1971b): A case of *Anisakis* sp. infection in a brown bear from Alaska. - Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg. **65**: 433-434.
- DAVEY, J.T. (1972a): The public health aspects of a larval roundworm from the herring. - Comm. Health **4**: 104-106.
- DAVEY, J.T. (1972b): The incidence of *Anisakis* sp. larvae (Nematoda: Ascaridata) in the commercially exploited stocks of herring (*Clupea harengus* L., 1758) (Pisces: Clupeidae) in British and adjacent waters. - J. Fish Biol. **4**: 535-554.
- DAVEY, J.T.; LOWE, D.M. (1973): Anisakine nematode investigations on the Farne Island grey seal population following the 1972 cull. - Parasitology **67**: 28-29.
- DAVEY, K.G. (1965): Molting in a parasitic nematode, *Phocanema decipiens*. I. Cytological events. - Can. J. Zool. **43**: 997-1003.
- DAVEY, K.G. (1969): Moulting in a parasitic nematode, *Phocanema decipiens*. V. Timing of feeding during the moulting cycle. - J. Fish. Res. Bd Can. **26**: 935-939.
- DAVEY, K.G.; GOH, S.L. (1984): Ecdysis in a parasitic nematode: direct evidence for an ecdysial factor from the head. - Can. J. Zool. **62**: 2293-2296.
- DAVEY, K.G.; KHAN, S.P. (1968): Molting in a parasitic nematode, *Phocanema decipiens*. IV. Ecdysis and its control. - Can. J. Zool. **46**: 893-898.
- DAVEY, K.G.; SOMMERVILLE, R.I. (1974): Molting in a parasitic nematode, *Phocanema decipiens*. VII. The mode of action of the ecdysial hormone. - Int. J. Parasit. **4**: 241-259.
- DE, N.C. (1989): Morphology of *Cucullanus ritai* Karve, 1952 and remarks on the validity of the genus *Paracucullanelhus* Agrawal, 1965 and its type species. - Folia Parasit. **36**: 153-160.
- DEARDORFF, T.L. (1986): Helminths and human health: An update on larval ascaridoid nematodes in seafood products. - Proc. 11th ann. trop. subtrop. Fish. Conf. Am. **11**: 285-291.
- DEARDORFF, T.L. (1988): Anisakiasis: Taking prevention to extremes. - Int. Ass. aquat. Animal Med. Proc. **19**: 144-146.
- DEARDORFF, T.L.; ALTMAN, J.; NOLAN, C.M. (1987): Human anisakiasis: Two case reports from the State of Washington. - Proc. helminth. Soc. Wash. **54**: 274-275.
- DEARDORFF, T.L.; FUKUMURA, T.; RAYBOURNE, R.B. (1986): Invasive anisakiasis: A case report from Hawaii. - Gastroenterology **90**: 1047-1050.

- DEARDORFF, T.L.; KENT, M.L. (1989): Prevalence of larval *Anisakis simplex* in pen-reared and wild-caught salmon (Salmonidae) from Puget Sound, Washington. - J. Wildl. Dis. 25: 416-419.
- DEARDORFF, T.L.; KLIKS, M.M.; ROSENFELD, M.E.; RYCHLINSKI, R.A.; DESOWITZ, R.S. (1982): Larval ascaridoid nematodes from fishes near the Hawaiian Islands, with comments on pathogenicity experiments. - Pac. Sci. 36: 187-201.
- DEARDORFF, T.L.; OVERSTREET, R.M. (1978): *Thynnascaris rhacodes* sp.n. (Nematoda: Ascaridoidea) in fishes from the Israeli Mediterranean coast. - Ann. Parasit. Hum. Comp. 53: 519-525.
- DEARDORFF, T.L.; OVERSTREET, R.M. (1980): *Contracaecum multipapillatum* (= *C. robustum*) from fishes and birds in the northern Gulf of Mexico. - J. Parasit. 66: 853-856.
- DEARDORFF, T.L.; OVERSTREET, R.M. (1981a): *Raphidascaris camura* sp.n., *Hysterothylacium eurycheilum* (Olsen) comb.n., and comments on *Heterotyphlum paul* (Nematoda: Ascaridoidea) in marine fishes. - J. Parasit. 67: 426-432.
- DEARDORFF, T.L.; OVERSTREET, R.M. (1981b): Review of *Hysterothylacium* and *Iheringascaris* (both previously = *Thynnascaris*) (Nematoda: Anisakidae) from the northern Gulf of Mexico. - Proc. biol. Soc. Wash. 93: 1035-1079.
- DEARDORFF, T.L.; OVERSTREET, R.M. (1981c): Larval *Hysterothylacium* (= *Thynnascaris*) (Nematoda: Anisakidae) from fishes and invertebrates in the Gulf of Mexico. - Proc. helminth. Soc. Wash. 48: 113-126.
- DEARDORFF, T.L.; OVERSTREET, R.M. (1982): *Hysterothylacium pelagicum* sp. n. and *H. cornutum* (Stossich, 1904) (Nematoda: Anisakidae) from marine fishes. - Proc. helminth. Soc. Wash. 49: 246-251.
- DEARDORFF, T.L.; OVERSTREET, R.M.; OKIHIRO, M.; TAM, R. (1986): Piscine adult nematode invading an open lesion in a human hand. - Am. J. trop. Med. Hyg. 35: 827-830.
- DEARDORFF, T.L.; RAYBOURNE, R.B.; DESOWITZ, R.S. (1984a): Behavior and viability of third-stage larvae of *Terranova* sp. (type HA) and *Anisakis simplex* (type I) under coolant conditions. - J. Food Prot. 47: 49-52.
- DEARDORFF, T.L.; RAYBOURNE, R.B.; DESOWITZ, R.S. (1984b): Description of a third-stage larva, *Terranova* type Hawaii A (Nematoda: Anisakinae), from Hawaiian fishes. - J. Parasit. 70: 829-831.
- DEARDORFF, T.L.; STANTON, F.G. (1983): Nematode-induced abdominal distention in the Hawaiian puffer fish, *Canthigaster jactator* (Jenkins). - Pac. Sci. 37: 45-48.
- DEKKER, W.; WILLIGEN, J. VAN (1988): Abundance of *Anguillicola crassa* in Dutch outdoor waters and the reaction of its host *Anguilla anguilla*. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./M:13: 6 pp.
- DEKKER, W.; WILLIGEN, J. VAN (1989): Short note on the distribution and abundance of *Anguillicola* in the Netherlands. - J. appl. Ichthyol. 5: 46-47.
- DELYAMURE, S.L. (1955): [Helminth fauna of marine mammals (ecology and phylogeny).] (Ru). - Moskva, Izd. Akad. Nauk. S.S.S.R.: 417 pp.
- DELYAMURE, S.L. (1961): [About the necessity of exploring under all points of view and under the systematic point of view the industrial marine mammal parasites.] (Ru). - Trudy Soveshch. Kom. Akad. Nauk. S.S.S.R. 21: 222-232.
- DELYAMURE, S.L.; POPOV, V.N. (1974): [On seasonal variations in the fauna of helminths of the Okhotsk ringed seal.] (Ru, en). - Parazitologiya 8: 89-92.
- DELYAMURE, S.L.; POPOV, V.N. (1975): [A study on the helminth fauna of the bearded seal, inhabiting the Sajalinsk Bay.] (Ru). - Nauchn. Dokl. Vyssh. Shk. Biol. Nauki 10: 7-10.

- DELYAMURE, S.L.; POPOV, V.N.; MIKHALEV, E.S. (1982): [The helminth fauna of *Phoca sibirica*.] (Ru). - In: Pastukov, V.D. (ed.): "Morfo-fiziologicheskie issledvaniva Baikal'skoi nerpy, Novosibirsk", 99-122.
- DELYAMURE, S.L.; POPOV, V.N.; TRASHCHENKOV, A.N. (1980): [Study of the helminth fauna of the seals of the Baltic Sea and Lake Lagoda.] (Ru). - Nauchn. Dokl. Vyssh. Shk. Biol. Nauki 7. - (Can. Transl. Fish. aquat. Sci. 5112: 7 pp.).
- DELYAMURE, S.L.; TRESHCHEV, V.V. (1966): [On the helminthofauna of *Cystophora cristata* Erxleben dwelling in the Greenland Sea.] (Ru, en). - Zool. Zh. 45: 1867-1871.
- DELYAMURE, S.L.; YURAKHNO, M.V.; POPOV, V.N. (1976): [The helminth fauna of Bering Sea pinnipeds from the Karagin Gulf.] (Ru). - Parazitologiya 10: 325-332.
- DESOWITZ, R.S.; RAYBOURNE, R.B.; ISHIKURA, H.; KLIKS, M.M. (1985): The radioallergosorbent test (RAST) for the serological diagnosis of human anisakiasis. - Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg. 79: 256-259.
- DETERLINE, J.L.; JACOB, J.S.; WILHELM, W.E. (1984): A comparison of helminth endoparasites in the cottonmouth (*Agkistrodon piscivorus*) and three species of water snakes (Nerodia). - Trans. Am. microsc. Soc. 103: 137-143.
- DICK, T.A. (1987): The atrium of the fish heart as a site for *Contracaecum* spp. larvae. - J. Wildl. Dis. 23: 328-330.
- DICK, T.A.; PAPST, M.H.; PAUL, H.C. (1987): Rainbow trout (*Salmo gairdneri*) stocking and *Contracaecum* spp. - J. Wildl. Dis. 23: 242-247.
- DOBSON, A.P.; MAY, R.M. (1986): The effects of parasites on fish populations - theoretical aspects. - Int. J. Parasit. 17: 363-370.
- DOBY, J.M.; Le MASSON, J.M.; BABIN, P. (1975): Granulome éosinophilique du colon par larve de nematode Anisakidae. - Bull. Soc. Path. exot. 67: 522-536.
- DOGIEL, A. (1983): Allgemeine Parasitologie. - Jena, VEB G. Fischer: 495 pp.
- DOGIEL, V.A. (1958): Ecology of the parasites of freshwater fishes. - In: Dogiel, V.A.; Petrushevski, G.K.; Polyanski, Y.I. (eds.): "Parasitology of fishes", 1-47. - Hong Kong, T.F.H. Publications, 1970.
- DOGIEL, V.A.; PETRUSHEVSKI, G.K.; POLYANSKI, Y.I. (1958): Parasitology of fishes. - Hong Kong, T.F.H. Publications, 1970: 384 pp.
- DOI, K. (1973): [Clinical aspects of acute heterocheilidiasis of the stomach (due to larvae of *Anisakis* and *Terranova decipiens*) - especially on its differential diagnosis by x-ray and endoscopy.] (Ja, en). - Stom. Intest. 8: 1513-1518.
- DOLGIKH, A. (1966): [Black Sea molluscs in the life cycle of *Contracaecum aduncum*.] (Ru). - Zool. Zh. 45: 454-455.
- DOLLFUS, R.P. (1953): Aperçu général sur l'histoire naturelle des parasites animaux de la morue Atlanto-Arctique *Gadus callarias* L. (= *morrhua* L.) et leur distribution géographique. - Encycl. biol. 43: 1-423.
- DOLLFUS, R.P. (1966a): Connait-on plusieurs espèces de *Crassicauda* (Nematoda, Spirutata) chez les cétacés Ziphiinae? - Bull. Mus. nat. Hist., 2sér., 37: 865-878.
- DOLLFUS, R.P. (1966b): Helminthofaune de *Kogia breviceps* (Blainville 1838) cétacé odontocète récoltes du Dr. R. Duguay. - Ann. Soc. Sci. nat. Char.-Marit. 4: 3-6.
- DOLLFUS, R.P. (1968): Nematodes des cétacés odontocètes (*Globicephalus* et *Tursiops*). - Bull. Inst. Pêches marit. Maroc 16: 35-53.
- DOLLFUS, R.P. (1969): Les vers nematodes du hareng. - 94e Congres national des societes savantes, Pau, Sciences, III: 351-426.
- DOLLFUS, R.P. (1973): *Pholeter* (Trematoda: Digenea) from an intestinal cyst of *Stenella coeruleoalba* Meyen, 1833 (Odontoceti Delphinidae). Comments on the family Pholeteridae, R.Ph. Dollfus, 1939. List of helminths identified to date in *Stenella coeruleoalba* Meyen. - Invest. Cetacea 5: 331-338.

- DOMANSKI, G. (1988): Kontrollmaßnahmen der Fischwirtschaft. - Rundsch. Fleischhyg. Lebensmittelüberw. **40**: 203-205.
- DOUELLOU, L.; BASTIDE-GUILLAUME, C.; ROMESTAND, B.; TRILLES, J.P. (1985): Les parasites d'*Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792), Bothidae, dans le Golfe du Lion (Côte Française de la Méditerranée) et leur influence sur les formules leucocytaires des poissons hôtes. - Rev. Trav. Inst. Pêches marit. **49**: 25-34.
- DOUGHERTY, E.C. (1943): Notes on the lungworms of porpoises and their occurrence on the California coast. - Proc. helminth. Soc. Wash. **10**: 16-22.
- DOUGHERTY, E.C. (1946): The genus *Aerulostrongylus* Cameron, 1927 (Nematoda: Metastrongylidae), and its relatives; with description of *Parafilaroides*, gen. nov., and *Angiostrongylus gubernaculus*, sp. nov. - Proc. helminth. Soc. Wash. **13**: 16-26.
- DOUGHERTY, E.C.; HERMAN, C.M. (1947): New species of the genus *Parafilaroides* Dougherty, 1946 (Nematoda: Metastrongylidae), from sea-lions, with a list of the lungworms of the Pinnipedia. - Proc. helminth. Soc. Wash. **14**: 77-87.
- DUMKE, A. (1988): Investigations on the occurrence of *Anisakis* spec. larvae within the muscle flesh from blue whiting (*Micromesistius poutassou* Risso) of the Northeast Atlantic. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:67: 22 pp.
- DUNN, J.L.; WOLKE, R.E. (1976): *Dipetalonema spirocauda* infection in the Atlantic harbour seal (*Phoca vitulina concolor*). - J. Wildl. Dis. **12**: 531-538.
- DUPONT, F.; PETTER, A.J. (1988): *Anguillicola*, une épizootie plurispécifique en Europe apparition de *Anguillicola crassa* (Nematoda, Anguillicolidae) chez l'anguille Européenne *Anguilla anguilla* en Camarque, sud de la France. - Bull. Fr. Pêche Piscic. **308**: 38-41.
- DURAN, M.L.; QUINTEIRO, P.; UBEIRA, F.M. (1989): Nematode parasites of commercially important fish in NW Spain. - Dis. aquat. Org. **7**: 75-77.
- EGASHIRA, M. (1953): [Studies on *Gnathostoma spinigerum*. Part 1. Distribution of the Nematoda in Saga Prefecture, Japan.] (Ja, en). - Acta med. Jap. **23**: 108-113.
- EGUSA, S. (1979): Notes on the culture of the European eel (*Anguilla anguilla* L.) in Japanese eel-farming ponds. - Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer **174**: 51-58.
- EGUSA, S.; YOSHIDA, K.; WAKABAYASHI, H.; SHUZO, H.; KEIKO, K.; HISASHI, S. (1969): [Infection of *Anguillicola globiceps* in the swimbladder of cultured eel.] (Ja). - Fish Path. **4**: 52-58.
- EIRAS, J.C.; REGO, A.A. (1987): The histopathology of *Scomber japonicus* infection by *Nematobothrium scombri* (Trematoda: Didymozoidae) and of larval anisakid nematode infections in the liver of *Pagrus pagrus*. - Mem. Inst. Oswaldo Cruz **82**: 155-159.
- ELARIFI, A.E. (1982): The histopathology of larval anisakid nematode infections in the liver of whiting, *Merlangius merlangus* (L.), with some observations on blood leucocytes of the fish. - J. Fish Dis. **5**: 411-419.
- ELEY, T.J. (1981): *Dipetalonema spiricauda* in Alaskan marine mammals. - J. Wildl. Dis. **17**: 65-67.
- ELLEMANN, G. (1989): Danish experiences, legislation and eating habits in relation to nematodes in fish and fish products. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 27-28. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./F:6.
- ELTINK, A. (1988): *Anisakis* larvae (Nematoda: Ascaridida) in mackerel, (*Scomber scombrus* L.) in ICES sub-areas IV, VI, VII and VIII in 1970-1971 and 1982-1984. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:23: 27 pp.
- ENGELBRECHT, H. (1958): Untersuchungen über den Parasitenbefall der Nutzfische im Greifswalder Bodden und Kleinen Haff. - Zool. Inst. Univ. Greifswald: 481-509.
- ERIKSEN, E. (1962): Diseases of seals in the Copenhagen Zoo. - Nord. VetMed. **14**, Suppl.: 141-149.

- ESLAMI, A.; KOHNESHARI, M. (1978): Study on the helminthiasis of *Rutilus frisii katum* from the south Caspian Sea. - Acta zool. path. Antwerp. **70**: 153-155.
- ESLAMI, A.; MOKHAYER, B. (1977): Nematode larvae of medical importance found in market fish in Iran. - Pahlavi med. J. **8**: 345-348.
- ETZEL, V. (1989): Nematodes in fish and fish products in northern Germany, 1987 and 1988. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 47-48. - Int. Counc. Explor. Sea C.M. 1989/F:6.
- EUZEBY, J. (1972): Sur quelques nematodes Ascaridida, agent, d'une zoonose helminthique d'actualité, la "maladie du ver du hareng". - Bull. Soc. Sci. vet. Med. comp. **74**: 359-371.
- EUZEBY, J. (1973a): Un type de zoonose helminthique méconnu: Les ascaridoses la vaires de l'origine pisciaire: Larva migrans éosinophiliques du tractus gastro-intestinal. - Rev. Med. Vet. **124**: 43-68.
- EUZEBY, J. (1973b): Les ascaridoses larvaires de l'homme d'origine pisciaire, I ("maladie du ver du arvaires de l'hareng."). - Helminthologia **14**: 297-330.
- EWING, S.A.; TODD, A.C. (1961): Association among members of the genus *Metastrongylus* Molin, 1861 (Nematoda: Metastrongylidae). - Am. J. Vet. Res. **22**: 1077-1080.
- FAGERHOLM, H.P. (1979a): Nematode length and preservatives, with a method for determining the length of live specimens. - J. Parasit. **65**: 334-335.
- FAGERHOLM, H.P. (1979b): Experimental infection with third stage larvae of *Contracaecum osculatum* in laboratory animals. - Abo Akad. Inf. **15**: 39.
- FAGERHOLM, H.P. (1982a): Parasites of fish in Finland. VI. Nematodes. - Acta Acad. Abo., Ser. B **40**(6): 1-128.
- FAGERHOLM, H.P. (1982b): *Contracaecum osculatum* (Nematoda: Anisakidae) larvae in cod. An experimental verification of the species identity. - Mol. Biochem. Parasitol., Suppl.: 611.
- FAGERHOLM, H.P. (1987): *Gammarus oceanicus* (Crustacea: Amphipoda) as an intermediate host of *Hysterothylacium auctum* (Nematoda: Ascaridoidea); life cycle and taxonomy of the parasite. - Abo Akad. Inf. **19**: 30.
- FAGERHOLM, H.P. (1988a): Incubation in rats of a nematodal larva from cod to establish its specific identity: *Contracaecum osculatum*, (Rudolphi). - Parasitol. Res. **75**: 57-63.
- FAGERHOLM, H.P. (1988b): Patterns of caudal papillae in *Contracaecum osculatum* (Nematoda) and some related species from different regions of the world. - Int. J. Parasit. **18**: 1039-1051.
- FAGERHOLM, H.P. (1989a): Intra-specific variability of the morphology in a single population of the seal parasite *Contracaecum osculatum* (Rudolphi) (Nematoda, Ascaridoidea), with a redescription of the species. - Zool. Scripta **18**: 33-41.
- FAGERHOLM, H.P. (1989b): Biology of *Contracaecum* species occurring in fish. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 15. - Int. Counc. Explor. Sea C.M. 1989/F:6.
- FAGERHOLM, H.P. (1989c): Nematode parasites of fish in north-western Europe. - In: Bauer, O.N.; Drozdov, S.N. (eds.): "Parasites of freshwater fishes of north-west Europe", 37-41. - Mat. Int. Sym. Prog. Soviet-Finnish Coop., Petrozavodsk, January 10.-14., 1988.
- FAGERHOLM, H.P.; BERLAND, B. (1988): Description of *Ascarophis arctica* Poljansky, 1952 (Nematoda: Cystidicolidae) in Baltic Sea fishes. - Syst. Parasit. **11**: 151-158.

- FAGERHOLM, H.P.; KUUSELA, K.; VALTONEN, E.T. (1982): On the occurrence of *Cystidicoloides ephemeridarum* (Nematoda: Spiruroidea) in grayling (*Thymallus thymallus*) in the Oulanka and Kitkajoki rivers (Kuusamo, Finland). - Mem. Soc. Fauna Flora Fennica **58**: 67-70.
- FAGERHOLM, H.P.; VALTONEN, E.T. (1980): Metazoan parasites of migratory whitefish (*Coregonus lavareus* L.) from two areas in the northern Baltic region separated by a salinity gradient. - Bothnian Bay Rep. **2**: 67-73.
- FAIN, A.; ROY, M. VAN; FONTENELLE, E. (1969): Un phlegmon du jejunum produit par une larve d'*Anisakis*. - Louvain Med. **88**: 579-587.
- FAJER, E.; VALDES, R.; BARRERA, M. (1979): Algunos parasitos encontrados en la cherna americana (*Epinephelus morio* Valenciennes, 1824) en el Banco de Campeche. - Rev. Cub. Invest. Pesq. **4**: 43-61.
- FAY, F.H. (1968): Experimental transmission of *Trichinella spiralis* via marine amphipods. - Can. J. Zool. **46**: 597-599.
- FEILER, K.; WINKLER, H.M. (1981): Erstfunde von *Anisakis*-Larven im Zander, *Stizostedion lucioperca*, aus Küstengewässern der Ostsee. - Angew. Parasit. **22**: 124-130.
- FIELD, D.W.; EVERSOLE, A.G. (1984): Parasites of cultured eels. - J. World Maricult. Soc. **15**: 326-332.
- FLEISCHMANN, R.W.; SQUIRE, R.A. (1970): Verminous pneumonia in the California sea lion (*Zalophus californianus*). - Path. vet. **7**: 89-101.
- FOLEY, P.J.; HENDRICKSON, G.L.; DeMARTINI, J.D. (1989): Parasites of green sturgeon (*Acipenser medirostris* Ayres, 1854) from northern California. - Int. Ass. aquat. Anim. Med. Proc. **20**: 57-62.
- FONTAINE, R.E. (1985): Anisakiasis from the American perspective. - J. Am. vet. med. Ass. **253**: 1024-1025.
- FORRESTER, D.J.; JACKSON, R.F.; MILLER, J.F.; TOWNSEND, B.C. (1973): Heartworms in captive California sea lions. - J. Am. vet. med. Ass. **163**: 568-570.
- FRANCIS-FLOYD, R.; BOLON, B.; JACOBSON, E. (1989): Clinical management and pathology associated with chronic weight loss in the discus, *Symphysodon* sp. - Int. Ass. aquat. Anim. Med. Proc. **20**: 2-7.
- FRECHET, A.; DODSON, J.J.; POWLES, H. (1983): Les parasites de l'éperlan d'amerique (*Osmerus mordax*) anadrome du Quebec et leur utilite comme étiquettes biologiques. - Can. J. Zool. **61**: 621-626.
- FREDERICKSEN, D.W.; SPECIAN, R.D. (1981): The value of cuticular fine structure in identification of juvenile anisakine nematodes. - J. Parasit. **67**: 647-655.
- FRIMETH, J.P. (1986): A survey of the parasites of nonanadromous and anadromous brook charr (*Salvelinus fontinalis*) in the Tabusintac River, New Brunswick, Canada. - Can. J. Zool. **65**: 1354-1362.
- FUJINO, T.; OOIWA, T.; ISHII, Y. (1984): [Clinical, epidemiological and morphological studies on 150 cases of acute gastric anisakiasis in Fukuoka Prefecture.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **33**: 73-92.
- FUJITA, T. (1939): On the Nematoda-parasites of the Pacific salmon. - J. Fac. Agric., Hokk. Imp. Univ. **42**: 239-266.
- FUJITA, T. (1940): Further notes on nematodes of salmonoid fishes in Japan. - Jap. J. Zool. **8**: 377-394.
- FUKUDA, T.; AJI, T.; TONGU, Y. (1988): Surface ultrastructure of larval Anisakidae (Nematoda: Ascaridoidea) and its identification by mensuration. - Acta med. Okayama **42**: 105-116.

- FUKUNAGA, M.; HIRAO, Y. (1966): [Studies on larva migrans. XXI. Resistance of *Anisakis*-like larvae against low temperatures.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 97.
- FURTADO, J. (1962): Fish worms. - Malayan Nat. J. **16**: 49-53.
- FURUNO, O. (1959): [An immunological study of gnathostomiasis, precipitin ring tests and Sarles phenomenon.] (Ja, en). - Acta med. Jap. **29**: 2802-2821.
- FUSCO, A.C.; BROOKS, D.R. (1978): A new species of *Spirocamallanus* Olsen, 1952 (Nematoda: Camallanidae) from *Trachycorystes insignis* (Steindachner) (Pisces: Doradidae) in Columbia. - Proc. helminth. Soc. Wash. **45**: 111-114.
- FUSCO, A.C.; OVERSTREET, R.M. (1978): *Spirocamallanus cricetus* sp. n. and *S. halitrophus* sp. n. (Nematoda: Camallanidea) from fishes in the northern Gulf of Mexico. - J. Parasit. **64**: 239-244.
- GAYEVSKAYA, A.W.; KOVALYOVA, A.A. (1980): [Die ökologisch-geographischen Besonderheiten der Parasitenfauna des Stöckers im Atlantischen Ozean.] (Ru, Übers. A. Taddey). - In: Untersuchungen der biologischen Ressourcen des Atlantischen Ozeans. - Trudy AtlantNIRO, Kaliningrad: 18-24.
- GEI, N.; ODA, T. (1975): *Dipetalonema odendhali* Perry, 1967, found from fur seal, *Callorhinus ursinus* (Linnaeus, 1758). - Bull. Inst. publ. Health **24**: 203-205.
- GELLER, P.R.; BABICH, L.A. (1953): Life cycle of *Contracaecum bidentatum* (Linstow, 1899). - Raboty po gel'mintol., Sbornik k 75 Letiyu K.I. Skryabina: 133-138.
- GEMBARDT, C.; HILDEBRAND, B.; GÖLTENBOTH, R. (1971): Durch *Anisakis*-Befall hervorgerufene Pylorusstenose bei einem See-Elefanten (*Mirounga leonina*). - Berl. Münchn. tierärztl. Wochenschr. **84**: 193-195.
- GEORGE-NASCIMENTO, M.A.; CARMONA, R.; QUIROGA, G. (1983a): Una aproximacion al sistema depredador - presa - parasito (pintarroja *Schroederichthys chilensis*, jaibas *Cancer coronatus* y *C. setosus*, nematodo *Proleptus acutus*). - Arch. Biol. med. Exp. **16**: 155.
- GEORGE-NASCIMENTO, M.A.; CARVAJAL, J.G.; ALCAINO, H.C. (1983b): Occurrence de larvas *Anisakis* sp. en el jurel *Trachurus murphyi*, Nichols 1920. - Rev. Chil. Hist. nat. **56**: 31-37.
- GEORGE-NASCIMENTO, M.A.; HUET, D.B. (1984): Una aproximación ecológica al estudio del parasitismo en el "congrío negro" *Genypterus maculatus* (Tschudi) (Pisces: Ophidiidae). - Biol. Pesq. **13**: 23-30.
- GERACI, J.R. (1978a): The enigma of marine mammal strandings. - Oceanus **21**: 38-47.
- GERACI, J.R. (1978b): Marine mammals (Cetacea, Pinnipedia, and Sirenia). - In: Fowler, M.E. (ed.): "Zoo and wild animal medicine", 553-610. - Philadelphia, W.B. Saunders Co.
- GERACI, J.R.; AUBIN, D.J. (1986): Effects of parasites on marine mammals. - Int. J. Parasit. **17**: 407-414.
- GERACI, J.R.; DAILEY, M.D.; AUBIN, D.J. (1978): Parasitic mastitis in the Atlantic white-sided dolphin, *Lagenorhynchus acutus*, as a probable factor in herd productivity. - J. Fish. Res. Bd Can. **35**: 1350-1355.
- GERACI, J.R.; FORTIN, J.F.; AUBIN, D.J.; HICKS, B.D. (1981): The seal louse, *Echinophthirius horridus*: an intermediate host of the seal heartworm, *Dipetalonema spirocauda* (Nematoda). - Can. J. Zool. **59**: 1457-1459.
- GERLACH, S.A. (1988): Betrachtungen zum Robbensterben. - Seevögel **9**: 43-45.
- GERVAIS, H. (1870): Sur les entozoaires des dauphins. - C.r. hebdom. Seanc. Acad. Sci., Paris **71**: 779-781.
- GIBSON, D.I. (1970): Aspects of the development of "herringworm" (*Anisakis* sp. larva) in experimentally infected rats. - Nytt. Mag. Zool. **18**: 175-187.
- GIBSON, D.I. (1972): Flounder parasites as biological tags. - J. Fish Biol. **4**: 1-9.

- GIBSON, D.I. (1983): The systematics of ascaridoid nematodes - A current assessment. - Syst. Ass. Spec. **22**: 321-338.
- GIBSON, D.I.; HARRIS, E.A. (1979): The helminth-parasites of cetaceans in the collection of the British museum (Natural History). - Invest. Cetacea **10**: 309-324.
- GIEDZ, M. (1981): The parasitic infestation of the muscle tissue of blue whiting by *Anisakis* larvae, in spawning and feeding grounds. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:70: 12 pp.
- GIEDZ, M. (1982): Polish exploratory fishing and biological investigations on blue whiting in the northeast Atlantic in 1981. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:59: 12 pp.
- GINETSINSKAYA, T.A. (1958): The life cycles of fish helminths and the biology of their larval stages. - In: Dogiel, V.A.; Petrushevski, G.K.; Polyanski, Y.I. (eds.): "Parasitology of fishes", 140-179. - Hong Kong, T.F.H. Publications, 1970.
- GLÆVER, A.A.; KLEMETSEN, A.; HALVORSEN, O. (1991): Infection of *Cystidicola farionis* Fischer (Nematoda: Spiruroidea) in the swimbladder of Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.), from Takvatn, North Norway. - Nordic J. Freshw. Res. **66**: 63-71.
- GOH, S.L.; DAVEY, K.G. (1985): Occurrence of noradrenaline in the central nervous system of *Phocanema decipiens* and its possible role in the control of ecdysis. - Can. J. Zool. **63**: 475-479.
- GOIL, M.M.; HARPUR, R.P. (1979): A comparison of the non-specific acid phosphomonoesterase activity in the larva of *Phocanema decipiens* (Nematoda) with that of the muscle of its host the codfish (*Gadus morhua*). - Z. Parasitenk. **60**: 177-183.
- GOMEZ DEL PRADO-ROSAS, M.C. (1984): Presencia de *Echinocephalus pseudouncinatus* (Nematoda: Gnathostomidae) en *Heterodontus francisci* (Pisces: Elasmobranchii), en Baja California sur, Mexico. - Ann. Inst. Biol. Univ. nac. Auton. Mex., Zool. **55**: 13-28.
- GOSS, O.M. (1940): Platyhelminth and acanthocephalan parasites of local shags. - J. R. Soc. West. Austr. **26**: 1-15.
- GRABDA, J. (1973a): [From *Anisakis simplex* invasiology.] (Pl, en). - Ann. Acad. med. Stetin, Suppl. **10**: 39-45.
- GRABDA, J. (1973b): [Studies on the survival of nematode *Anisakis simplex* larvae.] (Pl, en). - Ann. Acad. med. Stetin, Suppl. **10**: 47-52.
- GRABDA, J. (1974): The dynamics of the nematode larvae, *Anisakis simplex* (Rud.) invasion in the south-western Baltic herring (*Clupea harengus* L.). - Acta Ichthyol. Piscat. **4**: 3-21.
- GRABDA, J. (1976a): The occurrence of anisakid nematode larvae in Baltic cod (*Gadus morhua callarias* L.) and the dynamics of their invasion. - Acta Ichthyol. Piscat. **6**: 3-22.
- GRABDA, J. (1976b): Studies on the life cycle and morphogenesis of *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809) (Nematoda: Anisakidae) cultured in vitro. - Acta Ichthyol. Piscat. **6**: 119-141.
- GRABDA, J. (1977): Studies on parasitisation and consumability of Alaska pollack, *Theragra chalcogramma* (Pall.). - Acta Ichthyol. Piscat. **7**: 15-34.
- GRABDA, J. (1978): Studies on parasitic infestation of blue whiting (*Micromesistius* sp.) with respect to the fish utilization for consumption. - Acta Ichthyol. Piscat. **8**: 29-40.
- GRABDA, J. (1981): Parasitic fauna of garfish *Belone belone* (L.) from the Pomeranian Bay (southern Baltic) and its origin. - Acta Ichthyol. Piscat. **11**: 75-85.
- GRABDA, J. (1982): Studies on survival and development in vitro of *Anisakis simplex* stage 3 larvae in time. - Acta Ichthyol. Piscat. **12**: 69-77.

- GRABDA, J. (1983): Studies on viability and infectivity of *Anisakis simplex* stage III larvae in fresh salted and spiced Baltic herring. - Acta Ichthyol. Piscat. **13**: 117-129.
- GRABDA, J. (1991): Marine fish parasitology. - Weinheim, VCH-Verl.-Ges.: 306 pp.
- GRABDA, J.; FELINSKA, C. (1975): Studies on the toxicity of larval *Anisakis simplex* (Rud.). Part I. Biological test on white mice. - Acta Ichthyol. Piscat. **5**: 3-11.
- GRABDA, J.; SLOSARCZYK, W. (1981): Parasites of marine fishes from New Zealand. - Acta Ichthyol. Parasit. **11**: 85-103.
- GRAINGER, J.N. (1959): The identity of the larval nematodes found in the body muscles of the cod (*Gadus callarias* L.). - Parasitology **49**: 121-131.
- GREENWOOD, A.G.; TAYLOR, D.C. (1979a): Clinical and pathological findings in dolphins in 1977. - Aquat. Mamm. **6**: 33-38.
- GREENWOOD, A.G.; TAYLOR, D.C. (1979b): Odontocete parasites - Some new host records. - Aquat. Mamm. **7**: 23-25.
- GUEGUEN, J.C.; PICOLLIER, A. (1988): Infestation of mackerel (*Scomber scombrus*) by Anisakidae, French observations in 1987 and 1988. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:18: 9 pp.
- GUPTA, S.P. (1959): Nematode parasites of vertebrates of East Pakistan. III. Camallanidae from fish, amphibia, and reptiles. - Can. J. Zool. **37**: 771-779.
- GUSTAFSON, P.V. (1953): The effect of freezing on encysted *Anisakis* larvae. - J. Parasit. **39**: 585-588.
- GYBANOV, N.M. (1951): [A giant nematode from the placenta of a cetacean - *Placentonema gigantissima* nov. gen., nov. sp.] (Ru). - Dokl. Akad. Nauk. S.S.S.R., N.S. **77**: 1123-1125.
- HAAFTEN, J.L. VAN (1962): Diseases of seals in the Dutch coastal waters. - Nord. VetMed. **14**: 138-140.
- HAAFTEN, J.L. VAN (1982): Sectiebevindingen bij de in de natuur gestorven zeehonden. - Tijdschr. Diergeneesk. **107**: 379-383.
- HADIDJAJA, P.; ILAHUDE, H.D.; BURHANUDDIN, H.M.; HUTOMO, M. (1978): Larvae of Anisakidae in marine fish of coastal waters near Jakarta, Indonesia. - Am. J. trop. Med. Hyg. **27**: 51-54.
- HAENEN, O.L.; BANNING, P. VAN (1990): Detection of larvae of *Anguillicola crassus* (an eel swimbladder nematode) in freshwater fish species. - Aquaculture **87**: 103-109.
- HAENEN, O.L.; BANNING, P. VAN (1991): Experimental transmission of *Anguillicola crassus* (Nematoda, Dracunculoidea) larvae from infected prey fish to the eel *Anguilla anguilla*. - Aquaculture **92**: 115-119.
- HAENEN, O.L.; GRISEZ, L.; CHARLEROY, D. DE; BELPAIRE, C.; OLLEVIER, F. (1989): Experimentally induced infections of European eel *Anguilla anguilla* with *Anguillicola crassus* (Nematoda, Dracunculoidea) and subsequent migration of larvae. - Dis. aquat. Org. **7**: 97-101.
- HAFSTEINSSON, H.; RIZVI, S.S. (1987): A review of the sealworm problem: Biology, implications and solutions. - J. Food Protect. **50**: 70-84.
- HALLBERG, C.W. (1953): *Diectophyma renale* (Goeze, 1782), a study of the migration routes to the kidneys of mammals and resultant pathology. - Trans. Am. microsc. Soc. **72**: 351-363.
- HAMAJIMA, F.; KAWASHIMA, K. (1966): [Actions of allyl and phenyl-isothiocyanate on glycolysis and oxidative metabolism of *Anisakis* larvae.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 94.
- HAMAJIMA, F.; NISHIHARA, S.; YASUHIRO, C. (1969): Glycolytic and oxidative metabolism in the larvae of a nematode, *Anisakis* sp. - Jap. J. Parasit. **18**: 196-201.

- HANJANI, A.A.; SADIGHIAN, A.; NIKAKHTAR, B.; ARFAA, F. (1968): The first report of human infection with *Dioctophyma renale* in Iran. - Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg. **62**: 647-648.
- HARTMANN, F. (1987): Schwimmblasenwürmer beim Aal. - Fischer Teichwirt **38**: 2-3.
- HARTMANN, F.; PETERS, G. (1987): *Anguillicola*, ein parasitischer Nematode in der Schwimmblase des Aales (*Anguilla anguilla* L.), breitet sich in Nordeuropa aus. - Arb. dt. Fisch.-Verb. **44**: 48-52.
- HARTWICH, G. (1957): Zur Systematik der Nematoden-Superfamilie Ascaridoidea. - Zool. Jb., Syst. **85**: 211-252.
- HARTWICH, G. (1964): Revision der vogelparasitischen Nematoden Mitteleuropas. II. Die Gattung *Contracaecum* Railliet & Henry, 1912 (Ascaridoidea). - Mitt. Zool. Mus. Berlin **40**: 15-53.
- HARTWICH, G. (1974): No. 2. Keys to genera of the Ascaridoidea. - In: Anderson, R.C.; Chabaud, A.G.; Willmott, S. (eds.): "CIH keys to the nematode parasites of vertebrates", 1-15. - London, Commonw. Agricult. Bureaux.
- HARTWICH, G. (1975): Parasitische Rundwürmer von Wirbeltieren. I. Rhabditida und Ascaridida. - In: Sengbusch, K.; Hannemann, H.J.; Schumann, H. (eds.): "Die Tierwelt Deutschlands, 62. Teil", 1-256. - Jena, VEB Gustav Fischer.
- HASEGAWA, H. (1978): Larval nematodes of the superfamily Spiruroidea - A description, identification and examination of their pathogenicity. - Acta med. Biol. **26**: 79-116.
- HASHIGUCHI, Y.; TAKEI, T. (1975): [Effects of various temperatures on the infectivity of *Anisakis* larvae to albino rat.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **24**: 34-40.
- HAUCK, A.K. (1977): Occurrence and survival of the larval nematode *Anisakis* sp. in the flesh of fresh, frozen, brinded, and smoked Pacific herring, *Clupea harengus pallasi*. - J. Parasit. **63**: 515-519.
- HAUCK, A.K.; MAY, E.B. (1977): Histopathologic alterations associated with *Anisakis* larvae in Pacific herring from Oregon. - J. Wildl. Dis. **13**: 290-293.
- HAUKSSON, E. (1984): Könnun á sykingu porsks á Islandsmidum af *Pseudoterranova decipiens* (Krabbe) og *Anisakis simplex* (Dujardin). - Hafranssoknir **30**: 5-26.
- HAUKSSON, E. (1989): Investigations on the sealworm problem in Icelandic waters: Recent findings and future research. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 30-31. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./F.6.
- HAUNG, L.F. (1980): [Studies on the life-cycle of *Anguillicola globiceps*.] (Ch). - Dongwxuxue Zazhi **1**: 24-28.
- HAYASAKA, A.; ISHIKURA, H.; MIZUGAKI, H.; UENO, T.; UTSUMI, A.; SATO, Y.; SAEKI, H.; ASAISHI, K.; IWANO, H. (1971): [Experimental study of *Anisakis* infection. Immuno-histopathological study.] (Ja). - Saishin-Igaku **26**: 1786-1800.
- HECKMANN, R.; OTTO, T. (1985): Occurrence of anisakid larvae (Nematoda: Ascaridida) in fishes from Alaska and Idaho. - Great Basin Natur. **45**: 427-431.
- HEINZE, K. (1933): Die Gattung *Capillaria* Zeder 1800 als Fischparasit. - Z. Parasitenk. **5**: 393-406.
- HELLE, O.; BLIX, A.S. (1973): Some morphological characteristics of *Dipetalonema spirocauda* Leidy, 1858, isolated from the hooded seal, *Cystophora cristata* Erxleben 1777. - J. Parasit. **59**: 217-218.
- HENNIG, H.F. (1974): The effect of a larval *Anisakis* (Nematoda: Ascaroidea) on the south west African anchovy, *Engraulis capensis*. - J. Cons. int. Explor. Mer. **35**: 185-188.
- HERMAN, C.M. (1942): The effect of higueronia on nematodes and nemathelminthic gastric ulcers of California sea lions. - Rev. Med. Trop. Parasit., Bact., Clin. Lab. **8**: 45-47.
- HEYDON, G.M. (1929): Creeping eruption or larva migrans in North Queensland and a note on the worm *Gnathostoma spinigerum* (Owen). - Med. J. Aust. **1**: 583-591.

- HIGASHI, G.I. (1985): Foodborne parasites transmitted to man from fish and other aquatic foods. - *Food Techn.* **39**: 69-74.
- HINE, P.M. (1978): Distribution of some parasites of freshwater eels in New Zealand. - *N.Z. J. mar. Freshw. Res.* **12**: 179-187.
- HIRAKAWA, M. (1959): [Experimental studies on the 3rd stage larvae of *Gnathostoma spinigerum*, with special reference to the pathological changes of host.] (Ja, en). - *Acta med. Jap.* **29**: 895-916.
- HIRAO, Y.; YAMAGUCHI, T. (1965): [Studies of larvae migrans (18); experiments on infection of various animals with *Anisakis*-type larvae.] (Ja). - *Jap. J. Parasit.* **14**: 620-621.
- HIROSE, H.; SEKINO, T.; EGUSA, S. (1976): [Notes on the egg deposition, larval migration and intermediate host of the nematode *Anguillicola crassa* parasitic in the swimbladder of eels.] (Ja, en). - *Fish. Path.* **11**: 27-31.
- HIRSHFIELD, M.F.; MORIN, R.P.; HEPNER, D.J. (1983): Increased prevalence of larval *Eustrongylides* (Nematoda) in the mummichog, *Fundulus heteroclitus* (L.), from the discharge canal of a power plant in the Chesapeake Bay. - *J. Fish Biol.* **23**: 135-142.
- HITCHCOCK, D.J. (1950): Parasitological study on the eskimos in the Bethel area of Alaska. - *J. Parasit.* **36**: 232-234.
- HOGANS, W.E.; BRATTEY, J.; UHAZY, L.S.; HURLEY, P.C. (1983): Helminth parasites of swordfish (*Xiphias gladius* L.) from the northwest Atlantic Ocean. - *J. Parasit.* **69**: 1178-1179.
- HOGANS, W.E.; HURLBUT, T.R. (1984): Parasites of the knifefish chimaera, *Rhinochimaera atlantica*, from the northwest Atlantic Ocean. - *Can. FieldNat.* **98**: 365.
- HOOPER, J.N. (1983): Parasites of estuarine and oceanic flathead fishes (family Platycephalidae) from northern New South Wales. - *Aust. J. Zool. Suppl.* **90**: 1-69.
- HOUSTON, K.A.; HAEDRICH, R.L. (1986): Food habits and intestinal parasites of deep demersal fishes from the upper continental slope east of Newfoundland, northwest Atlantic Ocean. - *Mar. Biol.* **92**: 563-574.
- HOUWING, H. (1969a): Het inactiveren van haringnematoden tijdens het rookproces. - *Visserijwereld* **20**(26): 2 pp.
- HOUWING, H. (1969b): Het inactiveren van de haringnematode door keukenzout en azijnzuur. - *Visserijwereld* **20**(28): 3 pp.
- HOUWING, H. (1969c): The inactivation of herring nematodes (*Anisakis marina*) by freezing. - *Bull. Inst. int. Froid* **6**: 297-301.
- HOWARD, E.B. (ed.) (1983): Pathobiology of marine mammals diseases. Vol.1 and 2. - Florida, Boca Raton, CRC Press.
- HSIEH, H.C.; CHEN, E.R. (1970): *Anisakis* larvae in the stomach wall of the Taiwan monkey (*Macaca cyclopis*). - *SE Asian J. trop. Med. publ. Health* **1**: 567-568.
- HSÜ, H.F. (1933): A new nematode, *Anisakis alata*, from the walrus. - *Peking nat. Hist. Bull.* **8**: 59-62.
- HSÜ, H.F.; HOEPLI, R. (1933): On some parasitic nematodes collected in Amoy. - *Peking nat. Hist. Bull.* **8**: 155-168.
- HUANG, W. (1988): Anisakidés et anisakidoses humaines. Deuxième partie: Enquête sur les Anisakidés des poissons commerciaux du marché Parisien. - *Annlis Parasit. hum. comp.* **63**: 197-208.
- HUANG, W.; BUSSIERAS, J. (1988): Anisakidés et anisakidoses humaines. Première partie: Données bibliographiques. - *Annlis Parasit. hum. comp.* **63**: 119-132.
- HUIZINGA, H.W. (1966): Studies on the life cycle and development of *Contracaecum spiculigerum* (Rudolphi, 1809)(Ascaroidea: Heterocheilidae) from marine piscivorous birds. - *J. Elisha Mitch. scient. Soc.* **82**: 181-195.

- HUIZINGA, H.W. (1967): The life cycle of *Contraecum multipapillatum* (von Drasche, 1882) Lucker, 1941 (Nematoda: Heterocheilidae). - J. Parasit. **53**: 368-375.
- HURST, R.J. (1979): Life cycle patterns of marine anisakid nematodes. - N. Z. J. Zool. **6**: 648.
- HURST, R.J. (1984a): Identification and description of larval *Anisakis simplex* and *Pseudoterranova decipiens* (Anisakidae: Nematoda) from New Zealand waters. - N. Z. J. mar. Freshwat. Res. **18**: 177-186.
- HURST, R.J. (1984b): Marine invertebrate hosts of New Zealand Anisakidae (Nematoda). - N.Z. J. mar. Freshwat. Res. **18**: 187-196.
- HUSS, H.H.; DREWES, S. (1989): Observations on the migration of *Anisakis* larvae into the flesh of herring after capture. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 25-26. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./F:6.
- HUTOMO, M.; BURHANUDDIN; HADIDJAJA, P. (1978): Observations on the incidence and intensity of infection of nematode larvae (fam. Anisakidae) in certain marine fishes of waters around Panggang Island, Seribu Islands. - Mar. Res. Indon. **21**: 49-60.
- HUTTON, R.F. (1964): A second list of parasites from marine and coastal animals of Florida. - Trans. Am. microsc. Soc. **83**: 439-447.
- HUTTON, R.F.; BALL, T.; ELDRED, B. (1962): Immature nematodes of the genus *Contraecum* Railliet and Henry, 1912, from shrimps. - J. Parasit. **48**: 327-332.
- HUTTON, R.F.; SOGANDARES-BERNAL, F.; ELDRED, B.; INGLE, R.M.; WOODBURN, K.D. (1959): Investigations on the parasites and diseases of saltwater shrimps (Penaeidae) of sports and commercial importance of Florida. - Fl. St. Bd Conserv., Techn. Ser. **26**: 38 pp.
- ICHIHARA, A.; KATO, K.; KAMEGAI, SH.; KAMEGAI, S.; NONOBE, H.; MACHIDA, M. (1966): [On the parasites of fishes and shell-fishes in Sagami Bay. IV. Parasites of *Pneumatophorus japonicus japonicus* (Houttuyn).] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 91-92.
- IIDA, A.; OKA, S.; DAIKOKU, T.; OISHI, K. (1987): [Effect of acetic reagent and vinegar on the activity of *Anisakis* larva.] (Ja, en). - Bull. Fac. Fish. Hokk. Univ. **38**: 301-310.
- ILAHUDE, H.D.; HADIDJA, P.; MAHFUDIN, H. (1978): Survey on anisakid larvae in marine fish from fish markets in Jakarta. - SE Asian J. trop. Med. publ. Health **9**: 48-50.
- INAMOTO, T. (1972): Experimental studies on the tissue invasion and ecdysis of *Anisakis* larvae. - J. Osaka City med. Cent. **21**: 243-245.
- INGLIS, W.G. (1959): The systematic position of *Nematoxys piscicola* Linstow, 1907 (Nematoda). - Z. Parasitenk. **19**: 100.
- INOSHITA, Y.; ASAMI, K. (1967): [Factors influencing on experimental infection with *Anisakis* larvae into guinea-pigs.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **16**: 295.
- INOUE, T.; MIYAZATO, T.; MURAKAMI, S.; HOSOKAWA, S. (1966): [Pathological and clinical pathological studies on experimental parasitic granuloma caused by *Anisakis*-like larvae.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 100-101.
- ISHII, Y.; FUJINO, T.; WEERASOORIYA, M.V. (1989): Morphology of anisakine larvae. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 19-29. - Tokyo, Springer Verlag.
- ISHIKURA, H. (1969): [Outbreaks of *Anisakis* infection and clinical sign of disease.] (Ja). - Saishin-Igaku **24**: 357-365.
- ISHIKURA, H. (1989): General survey of *Anisakis* and anisakiasis in Japan. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 3-11. - Tokyo, Springer Verlag.
- ISHIKURA, H.; HAYASAKA, H.; KIKUCHI, Y. (1967): Acute regional ileitis at Iwanai in Hokkaido. - Sapporo med. J. **32**: 183-196.

- ISHIKURA, H.; HAYASAKA, H., MIZUGAKI, K.; ASAISHI, K.; OKUYAMA, T. (1970): [Studies on anisakiasis (29). Bacillary infection of pathological lesion on experimental intestinal anisakiasis.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **19**: 342.
- ISHIKURA, H.; KIKUCHI, Y. (1967): Acute regional ileitis (Anisakiasis) at Iwanai district in Hokkaido. - Recent Adv. Gastroent. **2**: 444-446.
- ISHIKURA, H.; KIKUCHI, Y.; AIZAWA, M.; TAKEDA, K. (1966): [Acute regional ileitis (anisakiasis) at Iwanai district in Hokkaido.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 99-100.
- ISHIKURA, H.; KIKUCHI, Y.; HAYASAKA, H.; UENO, T.; MIYAGI, H. (1967): [Studies on anisakiasis (3). Role of allergy between host tissue reaction and degeneration process of worm body.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **16**: 295.
- ISHIKURA, H.; KIKUCHI, Y.; ISHIKURA, H. (1983): Enteritis acuta caused by *Anisakis* larvae (intestinal anisakiasis). - Stom. Intest. **18**: 393-398.
- ISHIKURA, H.; KOBAYASHI, Y.; MIYAMOTO, K.; YAGI, K.; NAKAJIMA, O.; FUJITA, O.; OIKAWA, Y.; MAEJIMA, J.; AJI, T.; TAKAO, Y.; HAYASAKA, H. (1988): [Transition of occurrence of *Anisakis* and its paratenic host fishes in Japan, with pathogenesis of anisakiasis.] (Ja, en). - Hokkaido med. J. **63**: 376-391.
- ISHIKURA, H.; NAMIKI, M. (eds.) (1989): "Gastric anisakiasis in Japan: Epidemiology, diagnosis, treatment", 144 pp. - Tokyo, Springer Verlag.
- IWANAGA, H.; KOBAYASHI, M.; MORISHITA, T. (1973): [Studies on eosinophilia of anisakiasis.] (Ja). - Jap. J. Parasit. Suppl. **22**: 49.
- JACKSON, G.J. (1975): The "new disease" status of human anisakiasis and North American cases: A review. - J. Milk Food Techn. **38**: 769-773.
- JACKSON, G.J.; BIER, J.W.; PAYNE, W.L. (1976): Experimental anisakiasis in pigs: course of infection with larval *Anisakis* sp. and *Phocanema* sp. nematodes from fishes. - Trans. Am. microsc. Soc. **95**: 264.
- JACKSON, G.J.; BIER, J.W.; PAYNE, W.L.; GERDING, T.A.; KNOLLENBERG, W.G. (1978): Nematodes in fresh market fish of the Washington, D.C. area. - J. Food Protect. **41**: 613-620.
- JACKSON, G.J.; BIER, J.W.; PAYNE, W.L.; McCLURE, F.D. (1981): Recovery of parasitic nematodes from fish by digestion or elution. - Appl. env. Microbiol. **41**: 912-914.
- JACOBSEN, K.B.; BERLAND, B. (1969): Fiskenematoder som arsak til akutt og kronisk gastroenteritt med vevseosinofili. - Nord. Med. **82**: 1104-1111.
- JANISZEWSKA, J. (1937): Das dritte und das vierte Larvalstadium von *Contracaecum aduncum* (Rud) aus dem Darne der Flunder, *Pleuronectes flesus* L. - Bull. Acad. Pol. Sci., Ser. BII: 11-18.
- JARLING, C. (1980): Beitrag zur Kenntnis der Helminthenfauna des Stintes (*Osmerus eperlanus*) in der Unterelbe. - Diplomarbeit, Universität Hamburg: 108 pp.
- JARLING, C. (1982): On the helminth fauna of smelt (*Osmerus eperlanus* L.) in the Elbe estuary. - Arch. Hydrobiol. Suppl. **61**: 377-395.
- JARLING, C.; KAPP, H. (1985): Infestation of Atlantic chaetognaths with helminths and ciliates. - Dis. aquat. Org. **1**: 23-28.
- JENSEN, L.A.; HECKMANN, R.A.; MOSER, M.; DAILEY, M.D. (1982): Parasites of bocaccio, *Sebastes paucispinis*, from southern and central California. - Proc. helminth. Soc. Wash. **49**: 314-317.
- JOAKIMSSON, G.; HEMPEL, G. (1971): Length and weight of spring spawning herring in the Kiel Bight. - Int. Coun. Explor. Sea C.M. 1971 Special Meeting on Cod and Herring in the Baltic **1**: 14 pp.
- JOE, L.K. (1949): A case of gnathostomiasis in Indonesia. - Doc. neerl. Indones. morbis Trop. **1**: 368-370.

- JOHNSTON, D.G.; RIDGWAY, S.H. (1969): Parasitism in some marine mammals. - J. Am. Vet. Med. Assoc. **155**: 1064-1072.
- JOHNSTON, T.H. (1937): Report on the parasitic nematodes of the Australasian Antarctic Expedition. - Sci. Rep. Australas. Antarct. Exped. (Ser. C) **10**: 1-31.
- JOHNSTON, T.H.; MAWSON, P.M. (1939): Internal parasites of the pygmy sperm whale. - Rec. S. Aust. Mus. **6**: 263-274.
- JOHNSTON, T.H.; MAWSON, P.M. (1940): Some nematodes parasitic in Australian freshwater fish. - Trans. R. Soc. S. Aust. **64**: 340-352.
- JOHNSTON, T.H.; MAWSON, P.M. (1941): Nematodes from Australian marine mammals. - Rec. S. Aust. Mus. **6**: 429-434.
- JOHNSTON, T.H.; MAWSON, P.M. (1943a): Endoparasites from the subantarctic islands of New Zealand. - Rec. S. Aust. Mus. **7**: 236-243.
- JOHNSTON, T.H.; MAWSON, P.M. (1943b): Some ascarid nematodes from Australian marine fish. - Trans. R. Soc. S. Aust. **67**: 20-35.
- JOHNSTON, T.H.; MAWSON, P.M. (1945): Some parasitic nematodes from South Australian marine fish. - Trans. R. Soc. S. Aust. **69**: 114-117.
- JOHNSTON, T.H.; MAWSON, P.M. (1947): Some avian and fish nematodes, chiefly from Tailem Bend, South Australia. - Rec. S. Aust. Mus. **8**: 547-553.
- JOHNSTON, T.H.; MAWSON, P.M. (1951a): Report on some parasitic nematodes from the Australian museum. - Rec. Aust. Mus. **22**: 289-297.
- JOHNSTON, T.H.; MAWSON, P.M. (1951b): Additional nematodes from Australian fish. - Trans. R. Soc. S. Aust. **74**: 18-24.
- JOHNSTONE, J.M.; MORSON, B.C. (1978): Eosinophilic gastroenteritis. - Histopathology **2**: 335-348.
- JOLY, N. (1858): Sur une nouvelle espèce d'haematozoaire du genre *Filaria* (*Filaria cordis phocae*, N. Joly), trouvée dans le coeur d'un phoque. - Mem. Acad. Sci. Toulouse **2**: 166-180.
- JOY, J.E. (1974): Incidence and intensity of *Spirocamallanus pereirai* (Nematoda: Camallanidae) infestations in the croaker, *Micropogon undulatus* (Linnaeus) and spot, *Leiostomus xanthurus lacepede*, from Texas. - Contr. mar. Sci. **18**: 1-6.
- JUECO, N.L. (1977): The nematode *Paradujardinia halicoris* in the sea cow in the Philippines. - Philipp. J. Biol. **6**: 257-262.
- JUECO, N.L.; BOBIS, T.A.; RAMIREZ, L.M. (1971): Seasonal prevalence and density of *Anisakis* larvae in fishes (galunggong) sold in public markets in Manila. - J. Philipp. med. Ass. **47**: 467-476.
- JUELS, C.W.; BUTLER, W.; BIER, J.W.; JACKSON, G.J. (1975): Temporary human infection with a *Phocanema* sp. larva. - Am. J. trop. Med. Hyg. **24**: 942-944.
- JÜTTE, R. (1987): Schon im Jahr 1582 gab es eine Wurmkrise. - Fischerblatt **35**: 303-307.
- KAEDING, L.R. (1981): Observations on *Eustrongylides* sp. infection of brown and rainbow trout in the Firehole River, Yellowstone National Park. - Proc. helminth. Soc. Wash. **48**: 98-101.
- KAGEI, N. (1969): [Life-history of nematodes of the genus *Anisakis*.] (Ja, en). - Saishin-Igaku **24**: 389-400.
- KAGEI, N. (1970): List of the larvae of *Anisakis* spp. recorded from marine fishes and squids caught off the Japan and its offshore islands. - Bull. Inst. publ. Health Tokyo **19**: 76-85.
- KAGEI, N. (1974): [Studies on anisakid nematoda (Anisakinae). IV. Survey of *Anisakis* larvae in the marine crustacea.] (Ja, en). - Bull. Inst. publ. Health Tokyo **23**: 65-71.
- KAGEI, N. (1979): [Euphausiids and their parasites (I).] (Ja). - Geiken Tsushin **328**: 53-62.

- KAGEI, N. (1989): [Anisakiasis.] (Ja, en). - Saishin-Igaku 44: 781-791.
- KAGEI, N.; ASANO, K.; KIHATA, M. (1978): On the examination against the parasites of Antarctic krill, *Euphausia superba*. - Scient. Rep. Whales Res. Inst. Tokyo 30: 311-313.
- KAGEI, N.; IMAE, G.; TANAKA, T. (1971): [Studies on anisakid Nematoda (Anisakinae). III. On *Anisakis*-larvae found from Kazu-no-ko (herring roes).] (Ja, en). - Bull. Inst. publ. Health Tokyo 20: 202-206.
- KAGEI, N.; KUREHA, K. (1970): [Studies on anisakid Nematoda (Anisakinae) I. Survey of *Anisakis* sp. on marine mammals collected in the Antarctic Ocean.] (Ja, en). - Bull. Inst. publ. Health Tokyo 19: 193-196.
- KAGEI, N.; NOBORU, N. (1969): [Life cycle of genus *Anisakis*.] (Ja). - Saishin-Igaku 24: 389-400.
- KAGEI, N.; ODA, T. (1975): *Dipetalonema odendhali* Perry, 1967 found from fur seal, *Callorhinus ursinus* (Linnaeus, 1758). - Bull. Inst. publ. Health 24: 203-205.
- KAGEI, N.; OSHIMA, T.; KOBAYASHI, A.; KUMADA, M.; KOMIYA, Y. (1967): Morphological differences in the each stages of *Anisakis* from a blue white dolphin. - Jap. J. Parasit. 16: 290.
- KAGEI, N.; OSHIMA, T.; KOBAYASHI, A.; KUMADA, M.; KOYAMA, T.; KOMIYA, Y.; TAKEMURA, A. (1967): [Survey of *Anisakis* spp. (Anisakinae, Nematoda) on marine mammals in the coast of Japan.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. 16: 427-435.
- KAGEI, N.; OSHIMA, T.; KOMIYA, Y.; KOBAYASHI, A.; KOYAMA, T.; KUMADA, M. (1966): [On the genus *Anisakis* from the bluewhite dolphin, *Stenella caeruleo-alba* (Meyen, 1933) Kuroda, 1953.] (Ja). - Jap. J. Parasit. 15: 92-93.
- KAGEI, N.; SAKAGUCHI, Y.; IKEDA, Y. (1970): [Additional report on larval nematodes from marine fishes and squids.] (Ja). - Jap. J. Parasit. 19: 338-339.
- KAGEI, N.; SAKAGUCHI, Y.; KATAMINE, D.; IKEDA, Y. (1970): Studies on anisakid nematoda (Anisakinae). II. *Contracaecum* sp. (type-V of Yamaguti) found in marine fishes (Appendix: List and main features of the larvae of *Contracaecum* spp. recorded from marine fishes and squids caught off the Japan and its offshore islands). - Bull. Inst. publ. Health 19: 243-251.
- KAGEI, N.; SANO, M.; TAKAHASHI, Y.; TAMURA, Y.; SAKOMOTO, M. (1978): A case of acute abdominal syndrome caused by *Anisakis* type-II larva. - Jap. J. Parasit. 27: 427-431.
- KAGEI, N.; YANAGAWA, I.; NAGANO, K.; OISHI, K. (1972): A larva of *Terranova* sp. causing acute abdominal syndrome in a woman. - Jap. J. Parasit. 21: 262-265.
- KAHL, W. (1936): Über den Befall des Stints mit Larven des Fadenwurmes *Porrocaecum decipiens*. - Fischmarkt 4: 177-181.
- KAHL, W. (1938a): Nematoden in Seefischen. I. Erhebungen über die durch Larven von *Porrocaecum decipiens* Krabbe in Fischwirten hervorgerufenen geweblichen Veränderungen und Kapselbildungen. - Z. Parasitenk. 10: 415-431.
- KAHL, W. (1938b): Nematoden in Seefischen. II. Erhebungen über den Befall von Seefischen mit Larven von *Anacanthocheilus rotundatus* (Rudolphi) und die durch diese Larven hervorgerufenen Reaktionen des Wirtsgewebes. - Z. Parasitenk. 10: 513-534.
- KAHL, W. (1939): Nematoden in Seefischen. III. Statistische Erhebungen über den Nematodenbefall von Seefischen. - Z. Parasitenk. 11: 16-41.
- KALYANKAR, S. (1971): *Thynnascaris carangis* sp. n., a new nematode (Nematoda, Stomachidae, Raphidascaridinae) from an Indian fish *Caranx malabaricus* Day. - Acta Parasit. Pol. 19: 147-150.

- KALYANKAR, S. (1972): On some nematodes from India with the description of a new species (Ascaroidea: Stomachidae). - Riv. Parasit. **33**: 203-208.
- KAMP VAN DER, J.S. (1982): Sectiebevindingen bij zeehonden, gestorven in de creche te Pieterburen. - Tijdschr. Diergeneesk. **107**: 375-378.
- KAMSTRA, A. (1990): *Anguillicola* in Dutch eelfarms; current state. - Int. Rev. ges. Hydrobiol. **75**: 867-874.
- KAN, S.P.; DAVEY, K.G. (1968a): Molting in a parasitic nematode, *Phocanema decipiens*. II. Histochemical study of the larval and adult cuticle. - Can. J. Zool. **46**: 235-241.
- KAN, S.P.; DAVEY, K.G. (1968b): Molting in a parasitic nematode, *Phocanema decipiens*. III. The histochemistry of cuticle deposition and protein synthesis. - Can. J. Zool. **46**: 723-727.
- KARASEV, A.B. (1980): On infestation of cod (*Gadus morhua morhua* L.) with nematodes of Anisakidae Skrjabin et Karokhin, 1945 in the Barents Sea. - Int. Counc. Explor. Sea C.M. 1980/G:24: 12 pp.
- KARASEV, A.B. (1983): [Infestation of the Norwegian Sea blue whiting with *Anisakis* sp.] (Ru). - Sb. Nauch. Trudy Pinro.: 81-92.
- KARASEV, A.B.; MITENEV, V.K.; ZUBCHENKO, A.V.; BEZGACHINA, T.V. (1981): Some data on infestation of blue whiting by nematode *Anisakis* sp. larvae in the north-east Atlantic. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:20: 11 pp.
- KARL, H. (1987): Überlebensfähigkeit von Nematodenlarven (*Anisakis simplex*) bei der Herstellung von Heringsfilets nach Matjesart unter Verwendung frischer Rohware. - Infn Fischwirt. **34**: 137-138.
- KARL, H. (1988a): Vergleich von Nachweismethoden für Nematodenlarven. - Infn Fischwirt. **35**: 81-83.
- KARL, H. (1988b): Der Befall von Seelachsfilets mit Nematodenlarven und deren Abtötung durch Tiefgefrieren. - Infn Fischwirt. **35**: 84-87.
- KARL, H. (1988c): Vorkommen von Nematoden in Konsumfischen. Verfahren zur Feststellung und Abtötung. - Rundsch. Fleischhyg. Lebensmittelüberw. **40**: 198-199.
- KARL, H. (1989): Effects of commercial fish processing on the survival of fish nematodes and migration into flesh. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 24. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./F:6.
- KARL, H.; LEINEMANN, M. (1989): Überlebensfähigkeit von Nematodenlarven (*Anisakis* sp.) in gefrosteten Heringen. - Arch. Lebensmittelhyg. **40**: 14-16.
- KARL, H.; LEINEMANN, M. (1990): Überlebensfähigkeit von Nematodenlarven bei der Herstellung von gesalzenen Heringserzeugnissen. - Arch. Lebensmittelhyg. **40**: 104-106.
- KATES, S.; WRIGHT, K.A.; WRIGHT, R. (1973): A case of human infection with the cod nematode *Phocanema* sp. - Am. J. trop. Med. Hyg. **22**: 606-608.
- KATO, T.; UMINUMA, M.; ITO, K.; MIURA, K. (1968): [On Anisakinae from the marine fishes at the Central Market of Japan.] (Ja). - Shokukin Eisei Kenkyu **18**: 784-793.
- KAWADA, S. (1968): [Studies on the prevention of anisakiasis. Resistance of *Anisakis* larvae in various media.] (Ja). - J. Osaka med. Coll. **26**: 224-244.
- KAWAI, Y. (1968): [Free fatty acids of *Ascaris lumbricoides* stam and *Anisakis* sp. larvae.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **17**: 182-186.
- KAWASHIMA, K.; HAMAJIMA, F. (1966): [Experiments on the effect of allyl- and phenyl-isothiocyanates against *Anisakis* larvae.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **15**: 507-510.
- KENNEDY, C.E.; ENDLER, J.A.; POYNTON, S.L.; McMINN, H. (1987): Parasite load predicts mate choice in guppies. - Behav. Ecol. Sociobiol. **21**: 291-295.

- KENNEDY, C.R. (1970): The population biology of helminths of British freshwater fish. - Symp. Br. Soc. Parasit. **8**: 145-159.
- KENNEDY, C.R.; FITCH, D.J. (1990): Colonization, larval survival and epidemiology of the nematode *Anguillicola crassus*, parasitic in eel, *Anguilla anguilla*, in Britain. - J. Fish Biol. **36**: 117-131.
- KENNEDY, C.R.; LIE, S.F. (1976): The distribution and pathogenicity of larvae of *Eustrongylides* (Nematoda) in brown trout *Salmo trutta* L. in Fernworthy Reservoir, Devon. - J. Fish Biol. **8**: 293-302.
- KENNEDY, M.J. (1986): *Filaroides* (*Parafilaroides*) *hispidus* n. sp. (Nematoda: Metastrongyloidea) from the lungs of the ringed seal, *Phoca hispida* (Phocidae), from the Beaufort Sea, Canada. - Can. J. Zool. **64**: 1864-1868.
- KENNEDY, M.W.; TIERNEY, J.; YE, P.; McMONAGLE, F.A.; McINTOSH, A.; McLAUGHLIN, D.; SMITH, J.W. (1988): The secreted and somatic antigens of the third stage larva of *Anisakis simplex*, and antigenic relationship with *Ascaris suum*, *Ascaris lumbricoides*, and *Toxocara canis*. - Mol. Bioch. Parasit. **31**: 35-46.
- KEYES, M.C. (1965): Pathology of the northern fur seal. - J. Am. vet. med. Ass. **147**: 1091-1095.
- KHALIL, L.F. (1961): On a new nematode, *Raphidascaroides bishaii* sp. nov., from a freshwater fish, *Gymnarchus niloticus*, in the Sudan. - J. Helminth. **35**: 263-268.
- KHALIL, L.F. (1969): Larval nematodes in the herring (*Clupea harengus*) from British coastal waters and adjacent territories. - J. mar. biol. Ass. U. K. **49**: 641-659.
- KHAMEES, N.R.; MHAISEN, F.T. (1988): Ecology of parasites of the cyprinid fish *Carasobarbus luteus* from Mehajjeran Creek, Basrah. - J. Biol. Sci. Res. **19**: 409-419.
- KIKUCHI, K.; HIRABAYASHI, H.; KOSUGI, K.; HAYASHI, S. (1969): [Studies on pathogenicity of the larvae of a species of *Contracaecum* (Nematoda) to experimental animals.] (Ja, en). - Yokohama med. J. **20**: 241-252.
- KIKUCHI, S.; HAYASHI, S. (1967): [Observation on anisakiasis in dolphins.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **16**: 291-292.
- KIKUCHI, S.; HAYASHI, S.; NAKAJIMA, M. (1967): [Studies on anisakiasis in dolphins.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **16**: 156-166.
- KIKUCHI, S.; HAYASHI, S.; SUGIYAMA, K. (1966): [Reports on two cases of eosinophilic granulomatosis due to *Anisakis*-like larval nematode.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **15**: 484-489.
- KIKUCHI, S.; KOSUGI, K.; HIRABAYASHI, H.; HAYASHI, S. (1969): Experimental studies on the degree of pathogenicity to dog, rabbit and human of the larvae of *Anisakis* type I from mackerels and the larvae of species of *Contracaecum* from a squid. - Jap. J. Parasit. **18**: 354.
- KIKUCHI, S.; KOSUGI, K.; HIRABAYASHI, H.; HAYASHI, S. (1970a): [Studies on the pathogenicity of the *Anisakis* II type larvae to experimental animals.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **19**: 245-253.
- KIKUCHI, S.; KOSUGI, K.; HIRABAYASHI, H.; HAYASHI, S. (1970b): [On the pathogenesis of *Terranova* larvae from codfish against dogs and rabbits.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **19**: 340.
- KIKUCHI, S.; SUGANUMA, H.; HAYASHI, S.; NAKAJIMA, M. (1966): [Two cases of eosinophilic granuloma in digestive organ caused by infection with immature nematodes, and anisakiasis of dolphin.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 99.
- KILAMBI, R.V.; DeLACY, A.C. (1967): Heterogeneity of surf smelt, *Hypomesus pretiosus* (Girard), in the State of Washington, as judged by incidence of larval *Anisakis* (Nematoda). - J. Fish. Res. Bd Can. **24**: 629-633.

- KIM, C.H.; CHUNG, B.S.; MOON, Y.I.; CHUN, S.H. (1971): [A case report on human infection with *Anisakis* sp. in Korea.] (Ko, en). - Korean J. Parasit. 9: 39-43.
- KINNE, O. (ed.) (1984): "Diseases of marine animals. IV. 1. Pisces", 1-541. - Hamburg, Biologische Anstalt Helgoland.
- KINNE, O. (ed.) (1985): "Diseases of marine animals. IV. 2. Reptilia, Aves, Mammalia", 542-882. - Hamburg, Biologische Anstalt Helgoland.
- KITA, S. (1957): [Serological studies of the third stage larva of *Gnathostoma spinigerum*.] (Ja, en). - Acta med. Jap. 27: 1129-1140.
- KITAMURA, T. (1986): [Fluctuation of the nematode, *Cystidicoloides ephemeridarum* (Linstow, 1872), in the digestive tract of juvenile masu salmon, *Oncorhynchus masou*, in the Shokanbetsu River, and its influence on the host fish.] (Ja, en). - Sci. Rep. Hokkaido Fish Hatch. 41: 79-88.
- KITAYAMA, H.; OHBAYASHI, M.; SATOH, H.; KITAMURA, Y. (1967): [Studies on parasitic granuloma in the dog.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. 16: 28-35.
- KLATT, S. (1985): Populationsdynamik des parasitischen Nematoden *Phocanema decipiens* im Stint. - Diplomarbeit, Universität Kiel: 66 pp.
- KLEIN, V.L. (1973): Helminthos parasitos das espécies *Scomberomorus cavalla* (Cuvier) e *Scomberomorus maculatus* (Mitchill) do litoral Cearense. *Contracecum fortaleze* sp. n. (Nematoda: Ascaroidea). - Mem. Inst. Oswaldo Cruz 71: 199-202.
- KLIKS, M.M. (1983): Anisakiasis in the western United States: Four new case reports from California. - Am. J. trop. Med. Hyg. 32: 526-532.
- KLIKS, M.M. (1986): Human anisakiasis: An update. - J. Am. med. Ass. 255: 2605.
- KLÖSER, H. (1985): Parasitologische Untersuchungen an Weddell-Robben (*Leptonychotes weddelli* (Lesson 1826) Allen 1980) und Krabbenfressern (*Lobodon carcinophagus* (Hombron & Jacquinot 1842) Gray 1844) aus der Weddell-See, Antarktis. - Diplomarbeit, Universität Bochum: 94 pp.
- KO, R.C. (1975): *Echinocephalus sinensis* n. sp. (Nematoda: Gnathostomatidae) from the ray (*Aetabatus flagellum*) in Hong Kong, Southern China. - Can. J. Zool. 53: 490-500.
- KO, R.C. (1976): Experimental infection of mammals with larval *Echinocephalus sinensis* (Nematoda: Gnathostomatidae) from oysters (*Crassostrea gigas*). - Can. J. Zool. 54: 597-609.
- KOBAYASHI, A.; KOYAMA, T.; KUMADA, M.; KOMIYA, Y.; OSHIMA, T.; KAGEI, N.; ISHII, T.; MACHIDA, M. (1966): [A survey of marine fishes and squids for the presence of Anisakinae larvae.] (Ja). - Jap. J. Parasit. 15: 348-349.
- KOBAYASHI, A.; KUMADA, M.; ISHIZAKI, T.; SUGURO, T.; KOITO, K. (1968): [Skin tests with somatic and ES (excretions and secretions) antigens from *Anisakis* larvae. II. The difference of antigenicity between the two antigens.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. 17: 414-418.
- KOGA, M.; ISHIBASHI, J.; ISHII, Y. (1988): Experimental infection in a monkey with *Gnathostoma hispidum* larvae obtained from loaches. - Ann. trop. Med. Parasit. 82: 383-388.
- KOGA, M.; ISHIBASHI, J.; ISHII, Y.; HASEGAWA, H.; CHOI, D.W.; LO, T.Y. (1985): [Morphology and experimental infections of gnathostome larvae from imported loaches, *Misgurnus anguillicaudatus*.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. 34: 361-370.
- KOGA, M.; ISHIBASHI, J.; ISHII, Y.; NISHIMURA, T. (1988): Scanning electron microscopic comparisons among the early and advanced third-stage larvae of *Gnathostoma hispidum* and the gnathostome larvae obtained from loaches. - Jap. J. Parasit. 37: 220-226.

- KOHN, A.; FERNANDES, B.M. (1987): Estudo comparativo dos helmintos parasitos de peixes do Rio Mogi Guassu, coletados nas excursões realizadas entre 1927 e 1985. - Mem. Inst. Oswaldo Cruz **82**: 483-500.
- KOHN, A.; MACEDO, B. (1984): First record of *Aspiculuris tetraptera* (Nitzsch, 1821) (Nematoda: Oxyuroidea) and *Dollfusentis chandleri* (Golvan, 1969) (Acanthocephala: Illiosentidae) in *Haemulon sciurus* (Shaw, 1803) (Pisces: Pomadasyidae). - Anns Parasit. hum. comp. **59**: 477-482.
- KOIE, M. (1988): Parasites in eels, *Anguilla anguilla* (L.), from eutrophic Lake Esrum (Denmark). - Acta Parasit. Pol. **33**: 89-100.
- KOLODZIEJ, U. (1974): Nematodenlarvenbefall beim Hering. - Monatsh. VetMed. **29**: 305-307.
- KOOPS, H. (1986): Untersuchungen zum Befall von Farmaalen mit *Anguillicola*. - Infn Fischwirt. **33**: 175-177.
- KOOPS, H. (1988): Untersuchungen zur Verbreitung des Schwimmblasenparasiten *Anguillicola* spec. des Aales. - Arb. dt. Fisch.-Verb. **47**: 34-45.
- KOOPS, H.; HARTMANN, F. (1989): *Anguillicola*-infestations in Germany and in German eel imports. - J. appl. Ichthyol. **5**: 41-45.
- KOSUGI, K. (1972): [Seasonal fluctuations of the infestation with the larvae of *Anisakis* and of related species of nematodes in fishes from the Sagami Bay.] (Ja). - Yokohama med. J. **23**: 285-316.
- KOYAMA, T.; ARAKI, J.; MACHIDA, M.; KARASAWA, Y. (1982): [Current problems on anisakiasis.] (Ja). - Modan Media **28**: 434-443. - (Can. Transl. Fish. aquat. Sci. **4924**: 15 pp.).
- KOYAMA, T.; KOBAYASHI, A.; KUMADA, M.; KOMIYA, Y.; OSHIMA, T.; KAGEI, N.; ISHII, T.; MACHIDA, M. (1966): [A morphological study on Anisakinae larvae found in marine fishes and squids.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 95.
- KOYAMA, T.; KOBAYASHI, A.; KUMADA, M.; KOMIYA, Y.; OSHIMA, T.; KAGEI, N.; ISHII, T.; MACHIDA, M. (1969): [Morphological and taxonomical studies on Anisakidae larvae found in marine fishes and squids.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **18**: 466-487.
- KOYAMA, T.; KUMUDA, M.; KARASAWA, Y. (1967): [A survey on Anisakidae larvae found in human stomach wall.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **18**: 466-487.
- KOYAMA, T.; KUMUDA, M.; SUZUKI, H.; OHNUMA, H.; KARASAWA, Y.; OHBAYASHI, M.; YOKOGAWA, M. (1972): *Terranova* (Nematoda: Anisakidae) infection in man. II. Morphological features of *Terranova* sp. larva found in human stomach wall. - Jap. J. Parasit. **21**: 257-261.
- KOYAMA, T.; YASURAOKA, K.; MACHIDA, M. (1967): Studies on in vitro axenic development of *Anisakis* larvae (2). - Jap. J. Parasit. **16**: 291.
- KOZIMA, K.; OYANAGI, T.; SHIRAKI, K. (1966): [Pathology of anisakiasis.] (Ja). - Nippon Rinsho **24**: 2314-2323.
- KRABBE, H. (1878): Saelernes og tandhvalernes spolorme. - Overs. K. danske vidensk. Selsk. Forh. **1**: 43-51.
- KRAFT, H. (1968): Die Behandlung der Lungenwurmerkrankung beim Seehund (*Phoca vitulina* L.). - VerhBer. int. Symp. Erkr. Zootiere **10**: 85-86.
- KREIS, H.A. (1952): Beiträge zur Kenntnis parasitischer Nematoden. X. Parasitische Nematoden aus der Umgebung der Färöer. - Vidensk. Medd. dansk naturh. Foren. **114**: 251-307.
- KREIS, H.A. (1953): Beiträge zur Kenntnis parasitischer Nematoden. XIII. *Skrjabinaria heteromorpha* n. sp. (Filarioidea Weinland 1858; Stiles 1907) aus dem Seehund (*Phoca vitulina* L.). - Zool. Gart. Leipzig **20**: 108-113.

- KRITSCHER, E. (1983): Die Fische des Neusiedlersees und ihre Parasiten. 4. Nematoda. - Ann. naturhist. Mus. Wien **84** B: 123-126.
- KROESE, A.J.; LARSEN, K.A.; BERLAND, B. (1980): Human anisakiasis (anisakinose). - Tidsskr. Norw. Laegeforen. **23**: 1340-1344.
- KRÜGER, K.E. (1988): Kontrollmaßnahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung im Rahmen der Fisch-Verordnung vom 8. August 1988. - Rundsch. Fleischhyg. Lebensmittelüberw. **40**: 206-207.
- KRUSE, D.N. (1959): Parasites of the commercial shrimps, *Penaeus aztecus* Ives, *P. duorarum* Burenkenroad and *P. setiferus* (Linnaeus). - Tulane Stud. Zool. **7**: 123-144.
- KÜHLMORGEN-HILLE, G. (1983): Infestation with larvae of *Anisakis* spec. as a biological tag of herring in sub-division 22, western Baltic Sea. - Int. Counc. Explor. Sea C.M. 1983/J:11: 7 pp.
- KUHLMANN, H. (1989): *Anguillicola* weiter im Vormarsch. - Infn Fischwirt. **36**: 139-142.
- KUIPERS, F.C. (1962): Eosinofiele flegmone van de dunne darm. - Tijdschr. Gastroent. **5**: 320-327.
- KUIPERS, F.C. (1964): Eosinoiphilic phlegmonous inflammation of the alimentary canal caused by a parasite from the herring. - Path. Microbiol. **27**: 925-930.
- KUIPERS, F.C.; KAMPELMACHER, E.H.; STEENBERGEN, J.F. (1963): Onderzoekingen over haringwormziekte bij konijnen. - Ned. Tijdschr. Geneesk. **107**: 990-995.
- KUITUNEN, E. (1954): Walrus meat as a source of trichinosis in Eskimos. - Can. J. publ. Health **45**: 30.
- KUMADA, N.; TAKEUCHI, K.; KUBOTA, H. (1967): [A case of acute abdomen attributable to living type-I larvae of *Anisakis* in the stomach.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **16**: 292.
- KUROCHKIN, Y.V. (1975): Parasites of the Caspian seal *Pusa caspica*. - Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer **169**: 363-365.
- KUSUHARA, T.; FUKUDA, M. (1989): Radiographic examination. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 65-75. - Tokyo, Springer Verlag.
- KUWAHARA, A.; NIIMI, A.; ITAGAKI, H. (1974): Studies on a nematode parasitic in the air bladder of the eel. I. Description of *Anguillicola crassa* n. sp. (Philometridea, Anguillicolidae). - Jap. J. Parasit. **23**: 275-279.
- LAGOIN, Y. (1980): Données actuelles sur une nematodose larvaire de l'homme, l'anisakiase ou "maladie du ver du hareng". - Bull. Acad. Vet. France **53**: 139-146.
- LAMBERTSEN, R.H. (1986): Diseases of the common fin whale (*Balaenoptera physalus*): Crassicaudiosis of the urinary system. - J. Mamm. **67**: 353-366.
- LAMMERT, H. (1974): Einige Beobachtungen zur Parasitologie der Seezunge, *Solea solea* (L.). - Ber. dt. wiss. Kommn Meeresforsch. **23**: 149-152.
- LANDRY, T. (1989): American smelt, *Osmerus mordax*, as host indicator of sealworm, *Pseudoterranova decipiens*, abundance in the Gulf of St. Lawrence, Canada. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 37-41. - Int. Counc. Explor. Sea C.M. 1989/F:6.
- LANDRY, T.; HARE, G.M. (1990): Abundance of sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) in rainbow smelt (*Osmerus mordax*) from the southwestern Gulf of St. Lawrence. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 119-127.
- LANG, T. (1988a): *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda) in Baltic cod (*Gadus morhua* L.) - Int. Counc. Explor. Sea C.M./J:20: 7 pp.
- LANG, T. (1988b): Infestation of Baltic herring (*Clupea harengus* L.) with *Anisakis* spec. (Nematoda). - Int. Counc. Explor. Sea C.M./J:21: 10 pp.

- LANG, T.; DAMM, U.; WEBER, W.; NEUDECKER, T.; KÜHLMORGEN-HILLE, G. (1990): Infestation of herring (*Clupea harengus* L.) with *Anisakis* sp. larvae in the western Baltic. - Arch. FischWiss. 40: 101-117.
- LEBOUR, M. (1917): Some parasites of *Sagitta bipunctata*. - J. mar. biol. Ass. U. K. 11: 201-206.
- LEBRE, C.; PETTER, A.J. (1983): Deux nouvelles espèces d'ascarides (Nematoda) parasites des poissons téléostéens: *Raphidascaris mediterraneus* n. sp. et *Goezia anguillae* n. sp.; complément de description de *Cucullanus micropapillatus* Törnquist, 1931 (Nematoda, Cucullanidae). - Bull. Mus. natl. Hist. Nat., Paris, 4e sér., Sec. A, 5: 491-505.
- LEBRE, C.; PETTER, A.J. (1984): *Cucullanus campanae* n. sp. (Cucullanidae, Nematoda), parasite de la sole: *Solea vulgaris vulgaris* (Pleuronectiformes). - Bull. Mus. natl. Hist. Nat., Paris, 4e sér., Sec. A, 6: 999-1005.
- LEE, D.L. (1965): The physiology of nematodes. - Edinburgh, Oliver & Boyd: 154 pp.
- LEE, D.L. (1972): Evidence for a sensory function for the copulatory spicules of nematodes. - J. Zool. 169: 281-285.
- LEE, W.H.; CHYU, I. (1970): Experiments on the resistance and infectivity of *Anisakis* larvae. - J. cath. med. Coll. 18: 229-237.
- LEHMANN, J.; TARASCHEWSKI, H. (1987): Ausbreitung des eingeschleppten Schwimmblasenwurmes der Aale (*Anguillicola* spec.) in Gewässern Nordrhein-Westfalens. - Fischwirt 37: 43-44.
- LEINEMANN, M.; KARL, H. (1988): Untersuchungen zur Differenzierung lebender und toter Nematodenlarven (*Anisakis* sp.) in Heringen und Heringserzeugnissen. - Arch. Lebensmittelhyg. 39: 147-150.
- LEIPER, R.T.; ATKINSON, E.L. (1914): Helminthes of the British Antarctic expedition, 1910-1913. - Proc. zool Soc. Lond. 1: 222-226.
- LEONG, T.S.; WONG, S.Y. (1987): Parasites of wild and diseased juvenile golden snapper, *Lutjanus johni* (Bloch), in floating cages in Penang, Malaysia. - Asian Fish. Sci. 1: 83-90.
- LESTER, R.J. (1984): A review of methods for estimating mortality due to parasites in wild fish populations. - Helgoländer Meeresunters. 37: 53-64.
- LESTER, R.J. (1990): Reappraisal of the use of parasites for fish stock identification. - Aust. J. mar. Freshwat. Res. 41: 855-864.
- LESTER, R.J.; BARNES, A.; HABIB, G. (1985): Parasites of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*: fishery implications. - Fish. Bull. 83: 343-356.
- LI, M.M. (1984): [Parasites of the mullets *Mugil cephalus* (Linnaeus) and *Liza haematocheila* (Temminck et Schlegel) in the areas of Bohai Gulf. 2. Penglai area.] (Ch, en). - Acta Zool. Sin. 30: 231-242.
- LICHTENFELS, J.R. (1974): Larval nematode *Contracaecum* sp. in the hydromedusa, *Polyorchis penicillatus* (Eschscholtz). - Proc. helminth. Soc. Wash. 41: 115.
- LICHTENFELS, J.R.; BRANCATO, F.P. (1975): Anisakid larva from the throat of an Alaskan eskimo. - Am. J. trop. Med. Hyg. 24: 691-693.
- LICK, R.R. (1989): Stomach nematodes of harbour seal (*Phoca vitulina*) from the German and Danish Wadden Sea. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./N:7: 22 pp.
- LICK, R.R. (1990): First record of fish intermediate hosts of *Contracaecum* spp. larvae, probably *C. osculatum*, Rudolphi 1802, an anisakine nematode maturing in pinnipeds, in the German Wadden Sea. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./N:17: 18 pp.
- LICK, R.R. (1991): Untersuchungen zu Lebenszyklus (Krebse - Fische - Marine Säuger) und Gefrierresistenz anisakider Nematoden in Nord- und Ostsee. - Dissertation, Universität Kiel: 195 pp.

- LIKELY, C.G.; BURT, D.M. (1989): Cultivation of *Pseudoterranova decipiens* (sealworm) from third-stage larvae to egg-laying adults in vitro. - *Can. J. Fish. aquat. Sci.* **46**: 1095-1096.
- LINSTOW, O. VON (1880): Helminthologische Untersuchungen. - *Arch. Naturgesch.* **46**: 41-51.
- LINSTOW, O. VON (1888): Report on the Entozoa collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. - *Zoology* **23**: 1-19.
- LINSTOW, O. VON (1899): Nematoden aus der Berliner zoologischen Sammlung. - *Mitt. Zool. Versamml. Mus. Naturk. Berlin, I, H.2*: 3-28.
- LINSTOW, O. VON (1907a): Nematoden aus dem Königlichen Zoologischen Museum zu Berlin. - *Mittl. Zool. Mus.* **3**: 251-259.
- LINSTOW, O. VON (1907b): *Ascaris lobulata*, Schneider, ein Parasit des Darms von *Platanista gangetica* - *J. Proc. Asiatic Soc. Bengal.* **3**: 37-38.
- LINTON, E. (1900): Fish parasites collected at Woods Hole in 1898. - *Bull. U.S. Fish Comm.* **19**: 267-304.
- LITTLE, M.D.; MacPHAIL, J.C. (1972): Large nematode larva from the abdominal cavity of a man in Massachusetts. - *Am. J. trop. Med. Hyg.* **21**: 948-950.
- LITTLE, M.D.; MOST, H. (1973): Anisakid larva from the throat of a woman in New York. - *Am. J. trop. Med. Hyg.* **22**: 609-612.
- LIU, S.K.; EDWARD, A.G. (1971): Gastric ulcers associated with *Contracaecum* spp. (Nematoda: Ascaroidea) in a Steller sea lion and a white pelican. - *J. Wildl. Dis.* **7**: 266-271.
- LORCH, H.J.; SCHNEIDER, R.; LOOS-FRANK, B. (1982): Parasitologische Untersuchungen nestjunger Lachmöwen (*Larus ridibundus*) in Brutkolonien des Binnenlandes und der Küste. - *J. Ornith.* **123**: 29-39.
- LORENZ, G. (1982): Zur Morphologie der Anisakiasis. - *Zbl. allg. Pathol. pathol. Anat.* **126**: 477-482.
- LUANGPAN, L. (1982): Parasites of green mussel in the Gulf of Thailand. - *Thai Fish. Gaz.* **35**: 605-608.
- LUANGPAN, S. (1984): [Studies on Anisakinae in marine fishes.] (Th, en). - *Thai Fish. Gaz.* **37**: 350-353.
- LUBIENIECKI, B. (1972): The occurrence of *Anisakis* sp. larvae (Nematoda) in herring from the southern Baltic. - *Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:21*: 5 pp.
- LUBIMOV, M.P. (1927): [Concerning filariae found in the animals of the Zoopark of Moscow.] (Ru). - *Trudy Lab. eksp. Biol. Mosk. Zooparka* **3**: 181-189.
- LUCKY, Z.; NAVRATIL, S. (1984): Parasitic diseases of perch (*Perca fluviatilis*) in detention reservoirs of the Morava River Basin. - *Acta Vet. Brno* **53**: 81-90.
- LUNNERYD, S.G. (1991): Anisakid nematodes in the harbour seal *Phoca vitulina* from the Kattegat-Skagerrak and the Baltic. - *Ophelia* **34**: 105-115.
- LYSFJORD, S. (1982): Rundmarken *Cystidicola farionis* (Nematoda, Spiruoidea) funnet i svomme blaeren hos krokle fra Oyeren. - *Fauna* **35**: 33-35.
- LYSTER, L.L. (1940): Parasites of some Canadian sea mammals. - *Can. J. Res. Sect. D* **18**: 395-409.
- MacCALLUM, G.A. (1921): Studies in helminthology. - *Zoopath.* **1**: 137-284.
- MacCALLUM, G.A. (1926): Nematode eggs from the gill region of a shark, *Carcharhinus milberti*. - *Proc. U. S. natn. Mus.* **70**(6): 1-2.
- MacDONALD, D.W.; GILCHRIST, E.W. (1969): *Dipetalonema spirocauda* and *Pseudomonas aeruginosa* infection in a harbour seal (*Phoca vitulina*). - *Can. vet. J.* **10**: 220-221.

- MACE, T.F.; ANDERSON, R.C. (1975): Development of the giant kidney worm, *Diectophyma renale* (Goeze, 1782) (Nematoda: Diectophymatoidea). - *Can. J. Zool.* **53**: 1552-1568.
- MACHIDA, M. (1969a): [Parasites of the northern fur seal and their relationship to the breeding islands.] (Ja, en). - *Proc. Jap. Soc. syst. Zool.* **5**: 16-17.
- MACHIDA, M. (1969b): [Parasitic nematodes in the stomach of northern fur seals caught in the western Pacific, off the coast of Northern Japan.] (Ja, en). - *Jap. J. Parasit.* **18**: 575-579.
- MACHIDA, M. (1971): [Survey on gastric nematodes of the northern fur seal on breeding islands.] (Ja, en). - *Jap. J. Parasit.* **20**: 371-378.
- MACHIDA, M. (1977): Two species of *Dipetalonema* from pinnipeds caught off northern Japan. - *Bull. natn. Sci. Mus. Tokyo, Ser. A* **3**: 67-71.
- MACHIDA, M. (1985): Helminth parasites of cyclopterid fish, *Aptocyclus ventricosus*, caught off northern Japan. - *Bull. natn. Sci. Mus. Tokyo, Ser. A* **11**: 123-128.
- MACHIDA, M.; TAKAHASHI, K.; MASUUCHI, S. (1978): *Thynnascaris haze* n. sp. (Nematoda, Anisakidae) from goby in the Bay of Tokyo. - *Bull. natn. Sci. Mus. Tokyo, Ser. A* **4**: 241-244.
- MacKELLUM, G.A. (1925): Eggs of a new species of nematoid worm from a shark. - *Z. Parasitenk.* **5**: 393-406.
- MacKENZIE, K. (1979): Some parasites and diseases of blue whiting, *Micromesistius poutassou* (Risso), to the north and west of Scotland and at the Faroe Islands. - *Scott. Fish. Res. Rep.* **17**: 1-14.
- MacKENZIE, K. (1983): Parasites as biological tags in fish population studies. - *Adv. appl. Biol.* **7**: 251-331.
- MacKENZIE, K. (1987): Relationships between the herring, *Clupea harengus* L., and its parasites. - *Adv. mar. Biol.* **24**: 263-319.
- MacKENZIE, K.; GIBSON, D.I. (1970): Ecological studies of some parasites of plaice, *Pleuronectes platessa* (L.) and flounder, *Platichthys flesus* (L.). - *Symp. Br. Soc. Parasit.* **8**: 1-42.
- MACKIE, G.L.; MORTON, W.B.; FERGUSON, M.S. (1983): Fish parasitism in a new impoundment and differences upstream and downstream. - *Hydrobiologia* **99**: 197-205.
- MacKINNON, B.M.; LEE, D.L. (1988): Age-related changes in *Heligmosomoides polygyrus* (Nematoda): neutral lipid content in developing oocytes. - *Can. J. Zool.* **66**: 2791-2796.
- MAKINGS, P. (1981): *Mesopodopsis slabberi* (Mysidacea) at Millport, W. Scotland, with the parasitic nematode *Anisakis simplex*. - *Crustaceana* **41**: 310-312.
- MAMAEV, Y.L.; BAEVA, O.M. (1963): [Helminth fauna of *Theragra chalcogramma* (Gadiiformes) from Kamchatka waters, and the use of this fish as food.] (Ru, en, dt). - *Helminthologia* **4**: 318-331.
- MANN, H. (1962): Beobachtungen über Krankheiten und Parasiten an Elbfischen. - *Fischwirt* **12**: 300-309.
- MANOOCH, C.S.; MASON, D.L.; NELSON, R.S. (1984): Food and gastrointestinal parasites of dolphin *Coryphaena hippurus* collected along the southeastern and Gulf coasts of the United States. - *Bull. Jap. Soc. scient. Fish.* **50**: 1511-1525.
- MAPLESTONE, P.A. (1929): A case of human infection with a gnathostome in India. - *Indian med. Gaz.* **64**: 610-614.
- MAPLESTONE, P.A.; BHADURI, N.V. (1937): Gnathostomiasis in human beings. - *Indian med. Gaz.* **72**: 713-715.
- MARGOLIS, L. (1956): Parasitic helminths and arthropods from Pinnipedia of the Canadian Pacific coast. - *J. Fish. Res. Bd Can.* **13**: 489-505.

- MARGOLIS, L. (1970): Nematode diseases of marine fishes. - Am. Fish. Soc. spec. Publ. 5: 190-208.
- MARGOLIS, L. (1977): Public health aspects of "codworm" infection: a review. - J. Fish. Res. Bd Can. 34: 887-898.
- MARGOLIS, L.; ARTHUR, J.R. (1979): Synopsis of the parasites of fishes of Canada. - Bull. Fish. Res. Bd Can. 199: 1-269.
- MARGOLIS, L.; BEVERLEY-BURTON, M. (1977): Response of mink (*Mustela vison*) to larval *Anisakis simplex* (Nematoda: Ascaridida). - Int. J. Parasit. 7: 269-273.
- MARGOLIS, L.; BUTLER, T. (1954): An unusual and heavy infection of a prawn, *Pandalus borealis* Kröyer, by a nematode, *Contracecum* sp. - J. Parasit. 40: 649-653.
- MARGOLIS, L.; McDONALD, T.E. (1986): Parasites of white sturgeon, *Acipenser transmontanus*, from the Fraser River, British Columbia. - J. Parasit. 72: 794-796.
- MARGOLIS, L.; PIKE, G.C. (1955): Some helminth parasites of Canadian Pacific whales. - J. Fish. Res. Bd Can. 12: 97-120.
- MARKOV, G.S. (1958): Physiology of fish parasites. - In: Dogiel, V.A.; Petrushevski, G.K.; Polyanski, Y.I. (eds.): "Parasitology of fishes", 117-139. - Hong Kong, T.F.H. Publications, 1970.
- MARKOWSKI, M.S. (1937): [Über die Entwicklungsgeschichte und Biologie des Nematoden *Contracecum aduncum* (Rudolphi 1802).] (Pl). - Bull. int. Acad. Pol. Sci. Lett. Cl. Sci. math.-nat. 2: 227-247.
- MARR, F. (1988): Die Verordnung über gesundheitliche Anforderungen an Fische und Schalentiere (Fisch-Verordnung). - Rundsch. Fleischhyg. Lebensmittelüberw. 40: 202-203.
- MARTIN, O. (1921): Über Ascaridenlarven aus dem Fleische von Seefischen. - Z. InfektKrankh. Haust. 22: 13-36.
- MATSUI, T.; IIDA, M.; MURAKAMI, M.; KIMURA, Y.; FUJISHIMA, M.; YAO, Y.; TSUJI, M. (1985): Intestinal anisakiasis: clinical and radiologic features. - Radiology 157: 299-302.
- MATSUOKA, Y.; USUTANI, T. (1966): [Studies on larva migrans. XXII. Experimental infection on dogs with *Anisakis*-like larvae from various marine fishes.] (Ja). - Jap. J. Parasit. 15: 97-98.
- MATTHEWS, B.E. (1984): The source, release and specificity of proteolytic enzyme activity produced by *Anisakis simplex* larvae (Nematoda: Ascaridida) in vitro. - J. Helminth. 58: 175-185.
- MATTIUCCI, S.; ORECCHIA, P.; PAGGI, L.; MURONI, A. (1983): In vitro culture of *Anisakis* spp. larvae. - Parassitologia 25: 306.
- MATTIUCCI, S.; PAGGI, L. (1989): Multilocus electrophoresis for the identification of larval *Anisakis simplex* A and B and *Pseudoterranova decipiens* A, B and C from fish. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 23. - Int. Counc. Explor. Sea C.M. 1989/F:6.
- MATTIUCCI, S.; SMITH, J.W.; PAGGI, L.; ORECCHIA, P.; NASCETTI, G.; BULLINI, L. (1986): Ulteriori dati sulla distribuzione geografica e sugli ospiti di *Anisakis simplex* A e *Anisakis simplex* B (Ascaridida: Anisakidae). - Ann. Ist. Super. Sanita 22: 353-356.
- McCLELLAND, G. (1976): *Terranova decipiens* (Nematoda: Anisakinae): course of infection and pathology in seal hosts. - Trans. Am. microsc. Soc. 95: 265.
- McCLELLAND, G. (1980a): *Phocanema decipiens*: molting in seals. - Exp. Parasit. 49: 128-136.
- McCLELLAND, G. (1980b): *Phocanema decipiens*: growth, reproduction, and survival in seals. - Exp. Parasit. 49: 175-187.

- McCLELLAND, G. (1982): *Phocanema decipiens* (Nematoda: Anisakinae): experimental infections in marine copepods. - *Can. J. Zool.* **60**: 502-509.
- McCLELLAND, G. (1990): Larval sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) infections in benthic macrofauna. - *Can. Bull. Fish. aquat. Sci.* **222**: 47-65.
- McCLELLAND, G.; MISRA, R.K.; MARCOGLIESE, D.J. (1983a): Variations in abundance of larval anisakines, sealworm (*Phocanema decipiens*) and related species in cod and flatfish from the southern Gulf of St. Lawrence (4T) and the Breton Shelf (4Vn). - *Can. techn. Rep. Fish. aquat. Sci.* **1201**: 1-51.
- McCLELLAND, G.; MISRA, R.K.; MARCOGLIESE, D.J. (1983b): Variations in abundance of larval anisakines, sealworm (*Phocanema decipiens*) and related species in Scotian Shelf (4Vs and 4W) cod and flatfish. - *Can. techn. Rep. Fish. Aquat. Sci.* **1202**: 1-27.
- McCLELLAND, G.; MISRA, R.K.; MARCOGLIESE, D.J. (1985a): Variation de l'abondance d'anisakines, du ver de phoque (*Phocanema decipiens*) et des especes apparentées chez la morue et les poissons plats du sud du golfe du Saint-Laurent (4T) et de la plate-forme du Cap-Breton (4Vn). - *Rapp. techn. Can. Sci. Halieut. aquat.* **1201**: 1-63.
- McCLELLAND, G.; MISRA, R.K.; MARTELL, D.J. (1985b): Variations in abundance of larval anisakines, sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) and related species, in eastern Canadian cod and flatfish. - *Can. techn. Rep. Fish. aquat. Sci.* **1392**: 1-57.
- McCLELLAND, G.; MISRA, R.K.; MARTELL, D.J. (1987): Temporal and geographical variations in abundance of larval sealworm, *Pseudoterranova (Phocanema) decipiens* in the fillets of American plaice (*Hippoglossoides platessoides*) in Eastern Canada: 1985-86 surveys. - *Can. techn. Rep. Fish. aquat. Sci.* **1513**: 1-15.
- McCLELLAND, G.; MISRA, R.K.; MARTELL, D.J. (1990): Larval anisakine nematodes in various fish species from Sable Island Bank and vicinity. - *Can. Bull. Fish. aquat. Sci.* **222**: 83-118.
- McCLELLAND, G.; RONALD, K. (1974a): In vitro development of *Terranova decipiens* (Nematoda) (Krabbe, 1878). - *Can. J. Zool.* **52**: 471-479.
- McCLELLAND, G.; RONALD, K. (1974b): In vitro development of the nematode *Contracaecum osculatatum* Rudolphi 1802 (Nematoda: Anisakinae). - *Can. J. Zool.* **52**: 847-855.
- McCOLL, K.A.; OBENDORF, D.L. (1982): Helminth parasites and associated pathology in stranded Fraser's dolphins, *Lagenodelphis hosei* (Fraser, 1956). - *Aquat. Mamm.* **9**: 30-34.
- McGLADDERY, S.E. (1986): *Anisakis simplex* (Nematoda: Anisakidae) infection of the musculature and body cavity of Atlantic herring (*Clupea harengus harengus*). - *Can. J. Fish. aquat. Sci.* **43**: 1312-1317.
- McGLADDERY, S.E.; BURT, M.D. (1985): Potential of parasites for use as biological indicators of migration, feeding, and spawning behavior of northwestern Atlantic herring (*Clupea harengus*). - *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **42**: 1957-1968.
- McKERRON, J.H.; SAKANARI, J.; DEARDORFF, T.L. (1988): Anisakiasis: revenge of the Sushi parasite. - *N. Engl. J. Med.* **319**: 1228-1229.
- MEASURES, L.N. (1988a): Revision of the genus *Eustrongylides* Jägerskiöld, 1909 (Nematoda: Dioctophymatoidea) of piscivorous birds. - *Can. J. Zool.* **66**: 885-895.
- MEASURES, L.N. (1988b): Epizootiology, pathology, and description of *Eustrongylides tubifex* (Nematoda: Dioctophymatoidea) in fish. - *Can. J. Zool.* **66**: 2212-2222.
- MEASURES, L.N. (1988c): The development and pathogenesis of *Eustrongylides tubifex* (Nematoda: Dioctophymatoidea) in piscivorous birds. - *Can. J. Zool.* **66**: 2223-2232.

- MEASURES, L.N.; ANDERSON, R.C. (1985): Centrarchid fish as paratenic hosts of the giant kidney worm, *Dioctophyma renale* (Goeze, 1782), in Ontario, Canada. - J. Wildl. Dis. **21**: 11-19.
- MEHL, J.A. (1969): Two flesh parasites of barracouta (Teleosti: Gempylidae) from eastern Cook Strait. - N. Z. J. mar. Freshwat. Res. **3**: 241-247.
- MELLERGAARD, S.; DALSGAARD, I. (1989): Handbuch in Aalkrankheiten. - DF&H-Rapport **293**: 1-47.
- MENEZES, J.; LIMA, F.F. (1980): "Anisakiose" larvar macica na pescada do Pacifico, *Mertuccius polylepis* Guinsburg. - Bol. Inst. nac. Invest. Pescas **3**: 61-71.
- MENSCHEL, E.; KRAFT, H.; SCHIEFER, B. (1966): Lungenwurmbefall bei wildlebenden Seehunden (*Phoca vitulina* L.). - Berl. Münch. tierärztl. Wschr. **79**: 333-337.
- MENSCHEL, E.; KRAFT, H.; SCHIEFER, B. (1969): Lungenwurmbefall bei wildlebenden Seehunden (*Phoca vitulina* L.). - Zool. Gart. **37**: 262.
- MERCER, J.G.; MUNN, A.E.; SMITH, J.W.; REES, H.H. (1986): Cuticle production and ecdysis in larval marine ascaridoid nematodes in vitro. - Parasit. **92**: 711-720.
- MHAISEN, F.T.; AL-SALIM, N.K.; KHAMEES, N.R. (1988): Occurrence of parasites of the freshwater mugilid fish *Liza abu* (Heckel) from Basrah, southern Iraq. - J. Fish Biol. **32**: 525-532.
- MIGAKI, G.; DUKE, D. VAN; HUBBARD, R.C. (1971): Some histopathological lesions caused by helminths in marine mammals. - J. Wildl. Dis. **7**: 281-289.
- MIGAKI, G.; HECKMANN, R.A.; ALBERT, T.F. (1982): Gastric nodules caused by "Anisakis type" larvae in the bowhead whale (*Balaena mysticetus*). - J. Wildl. Dis. **18**: 353-357.
- MIKHAILOVA, I.G.; PRAZDINKOV, E.V.; Prusevich, T.O. (1964): [Morphological changes in the fish tissue surrounding the larvae of certain parasitic worms.] (Ru). - Trudy Murmansk. Morsk. Biol. Inst. **5**: 251-264. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **580**: 35 pp.).
- MIYAZAKI, I. (1960): On the genus *Gnathostoma* and human gnathostomiasis, with special reference to Japan. - Exp. Parasit. **9**: 338-370.
- MIYAZAKI, I.; KAWASHIMA, K.; TADA, I.; NISHIMURA, K. (1966): [Notes on some larval nematodes of the subfamily Anisakinae and some cases of eosinophilic granuloma of gastrointestinal tract probably caused by the larvae.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 93-94.
- MIYAZAKI, I.; KIKUCHI, T. (1954): [Experimental secondary infection of the second intermediate host of *Gnathostoma spinigerum* Owen.] (Ja). - Med. Biol. **30**: 108.
- MIYAZATO, T.; INOUE, T.; HOSAKAWA, S. (1970): [Six cases of human gastric anisakiasis found by surgical specimen.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **19**: 342-344.
- MIYAZATO, T.; MURAKAMI, S.; INOUE, T.; HOSOKAWA, S. (1966): [Histopathological studies on parasitic granuloma.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 100.
- MÖLLER, H. (1974): Untersuchungen über Parasiten der Flunder (*Platichthys flesus* L.) in der Kieler Förde. - Ber. dt. wiss. Kommn Meeresforsch. **23**: 136-149.
- MÖLLER, H. (1975a): Parasitological investigations on the European eelpout (*Zoarces viviparus* L.) in the Kiel-Fjord (western Baltic). - Ber. dt. wiss. Kommn Meeresforsch. **24**: 63-70.
- MÖLLER, H. (1975b): Die Parasiten des Dorsches (*Gadus morhua* L.) in der Kieler Förde. - Ber. dt. wiss. Kommn Meeresforsch. **24**: 71-78.
- MÖLLER, H. (1978): The effects of salinity and temperature on the development and survival of fish parasites. - J. Fish Biol. **12**: 311-323.
- MÖLLER, H. (1984): Daten zur Biologie der Elbfische. - Kiel, Verlag H. Möller: 217 pp.

- MÖLLER, H. (1988): Biologie der Nematoden. Entwicklungszyklen der Fischnematoden. - Rundschr. Fleischhyg. Lebensmittelüberw. **40**: 195-199.
- MÖLLER, H. (1989): Biology of nematodes inhabiting marine fish flesh. - Anim. Res. Develop. **30**: 96-106.
- MÖLLER, H.; ANDERS, K. (1986): Diseases and parasites of marine fishes. - Kiel, Verlag H. Möller: 365 pp.
- MÖLLER, H.; ANDERS, K.; FIEDLER, M.; COSTA, G.; DIECKWISCH, B.; KLATT, S.; LÜCHTENBERG, H.; POHL, C.; RÖNNAU, K.; SCHRÖDER, S.; VOIGT, M. (1988): Fischbestände und Fischkrankheiten in der Unterelbe 1984-1986.- Kiel, Verlag H. Möller: 344 pp.
- MÖLLER, H.; HOLST, S.; LÜCHTENBERG, H.; PETERSEN, F. (1991): Infection of eel (*Anguilla anguilla*) from the river Elbe estuary with two nematodes, *Anguillicola crassus* and *Pseudoterranova decipiens*. - Dis. aquat. Org. **11**: 193-199.
- MÖLLER, H.; KLATT, S. (1990): Smelt as host of the sealworm *Pseudoterranova decipiens* in the Elbe Estuary. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 129-138.
- MÖLLER, H.; SCHRÖDER, S. (1987): Neue Aspekte der Anisakiasis in Deutschland. - Arch. Lebensmittelhyg. **38**: 123-127.
- MOHN, R.K. (1990): A synthesis to explore internal consistency and sensitivity of sealworm dynamics. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 261-272.
- MOLNAR, K. (1969): Host-parasite relationship between fish nematodes (genus: *Thwaitia*) and their hosts. - Acta Vet. Acad. Scienc. Hungaricae **19**: 427-433.
- MOLNAR, K. (1986): [Situation and results of fish parasitology.] (Hu). - Magyar Allat. Lapja **41**: 691-697.
- MOLNAR, K.; CHAN, G.L.; FERNANDO, C.H. (1982): Some remarks on the occurrence and development of philometrid nematodes infecting the white sucker, *Catostomus commersoni* Lacépede (Pisces: Catostomidae), in Ontario. - Can. J. Zool. **60**: 443-451.
- MOLNAR, K.; FERNANDO, C.H. (1975): Morphology and development of *Philometra cylindracea* (Ward and Magath, 1916) (Nematoda: Philometridae). - J. Helminth. **49**: 19-24.
- MORALES, G.A.; HELMBOLDT, C.F. (1971): Verminous pneumonia in the california sea lion (*Zalophus californianus*). - J. Wildl. Dis. **7**: 22-27.
- MORAVEC, F. (1969): Some notes on the larval stages of *Camallanus truncatus* (Rudolphi, 1814) and *Camallanus lacustris* (Zoega, 1776) (Nematoda; Camallanidae). - Helminthologia **10**: 129-135.
- MORAVEC, F. (1975): Reconstruction of the nematode genus *Rhabdochona* Raillet, 1916 with a review of the species parasitic in fishes of Europe and Asia. - Cesk. Akad. Ved. Stud. **8**: 1-104.
- MORAVEC, F.; NAGASAWA, K. (1985a): *Ichthyofilaria japonica* sp.n. (Philometridae) and some other nematodes from marine fishes from Hokkaido, Japan. - Vest. cs. Spolec. zool. **49**: 211-223.
- MORAVEC, F.; NAGASAWA, K. (1985b): Some gastrointestinal nematodes of three species of Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) from fresh waters in Japan. - Vest. cs. Spolec. zool. **49**: 224-233.
- MORAVEC, F.; NAGASAWA, K. (1986): New records of amphipods as intermediate hosts for salmonid nematode parasites in Japan. - Folia Parasit. **33**: 45-49.
- MORAVEC, F.; NAGASAWA, K. (1989a): Observations on some nematodes parasitic in Japanese freshwater fishes. - Folia Parasit. **36**: 127-141.
- MORAVEC, F.; NAGASAWA, K. (1989b): Three species of philometrid nematodes from fishes in Japan. - Folia Parasit. **36**: 143-151.

- MORAVEC, F.; NAGASAWA, K.; URAWA, S. (1985): Some fish nematodes from fresh waters in Hokkaido, Japan. - *Folia Parasit.* **32**: 305-316.
- MORAVEC, F.; TARASCHEWSKI, H. (1988): Revision of the genus *Anguillicola* Yamaguti, 1935 (Nematoda: Anguillicolidae) of the swimbladder of eels, including descriptions of two new species, *A. novaezealandiae* sp. n. and *A. papernai* sp. n. - *Folia Parasit.* **35**: 125-146.
- MORDVINOVA, T.N. (1986): [*Philometra cheilopogoni* sp.n. (Nematoda, Camallanata), a parasite of flying fish, *Cheilopogon cyanopterus*.] (Ru, en). - *Zool. Zh.* **65**: 448-449.
- MORISHITA, K.; FAUST, E.C. (1924): Two new cases of human creeping disease (gnathostomiasis) in China, with a note on the infection in reservoir hosts in the China area. - *J. Parasit.* **11**: 158-165.
- MORISITA, T.; KOBAYASHI, M.; NAGASE, K.; NISHIDA, Y.; IWANAGA, H.; SUMI, M. (1969): [Non-specificity of intradermal test with *Gnathostoma* antigen.] (Ja, en). - *Jap. J. Parasit.* **18**: 120-122.
- MOSER, M. (1986a): Final report for UC Santa Cruz parasitology work under cooperative striped bass study. - Calif. State Wat. Res. Contr. Bd, techn. Suppl. **2**(1): 114 pp.
- MOSER, M. (1986b): Parasites of anadromous fish from off California. - Calif. State Wat. Res. Contr. Bd, techn. Suppl. **2**(2): 110 pp.
- MOSER, M.; SAKANARI, J. (1986): Experimental infection of blue rockfish (*Sebastes mystinus*) with larval anisakid nematodes. - *Fish Path.* **21**: 81-83.
- MOSER, M.; SAKANARI, J.A.; REILLY, C.A.; WHIPPLE, J. (1985): Prevalence, intensity, longevity, and persistence of *Anisakis* sp. larvae and *Lacistorhynchus temuis* metacestodes in San Francisco striped bass. - NOAA techn. Rep. NMFS **29**: 1-4.
- MOZGOVOI, A.A. (1949): [A study of the anisakids of cetaceans.] (Ru). - *Trudy del'mint. Lab.* **2**: 26-40.
- MOZGOVOI, A.A. (1951): [Ascarids of mammals of the U.S.S.R. (Anisakoidea).] (Ru). - *Trudy del'mint. Lab.* **5**: 12-22.
- MRAVAK, S.; LAER, G. VON; BIENZLE, U.; SCHULZ, U. (1986): Akutes Abdomen durch *Anisakis*-Larve. - *Dt. med. Wochenschr.* **111**: 642.
- MUELLER, J.F. (1927): The excretory system of *Anisakis simplex*. - *Z. Zellforsch. mikr. Anat.* **5**: 495-504.
- MUKERJI, A.K.; BHADURI, N.V. (1945): Gnathostome infection of the eye. - *Ind. med. Gaz.* **80**: 126-128.
- MULLER, R. (1970): Development of *Draunculus medinensis* after freezing. - *Nature* **226**: 662.
- MUNGER, G.J. (1983): The occurrence of *Anisakis* sp. type I larvae (Oshima 1972) (Nematoda: Anisakidae) in fishes from the Gulf of Alaska and the Bering Sea. - *Can. J. Zool.* **61**: 266-268.
- MUZZALL, P.M. (1984): Helminths of fishes from the St. Marys River, Michigan. - *Can. J. Zool.* **62**: 516-519.
- MUZZALL, P.M.; PEEBLES, C.R. (1986): Helminths of pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha*, from five tributaries of Lake Superior and Lake Huron. - *Can. J. Zool.* **64**: 508-511.
- MYERS, B.J. (1959): *Phocanema*, a new genus for the anisakid nematode of seals. - *Can. J. Zool.* **37**: 459-465.
- MYERS, B.J. (1960): On the morphology and life history of *Phocanema decipiens* (Krabbe, 1878) Myers, 1959 (Nematoda: Anisakidae). - *Can. J. Zool.* **38**: 331-344.
- MYERS, B.J. (1963): The migration of *Anisakis*-type larvae in experimental animals. - *Can. J. Zool.* **41**: 147-148.

- MYERS, B.J. (1970): Nematodes transmitted to man by fish and aquatic mammals. - J. Wildl. Dis. **6**: 266-271.
- MYERS, B.J. (1975): The nematodes that cause anisakiasis. - J. Milk Food Techn. **38**: 774-782.
- MYERS, B.J. (1976): Research then and now on the Anisakidae nematodes. - Trans. Am. microsc. Soc. **95**: 137-142.
- MYERS, B.J. (1979): Anisakine nematodes in fresh commercial fish from waters along the Washington, Oregon and California coasts. - J. Food Protect. **42**: 380-384.
- MYERS, B.J.; KUNTZ, R.E. (1962): Nematode parasites from vertebrates taken on Lan Yü, Formosa. II. Nematodes from fish, amphibians, reptiles, birds. - Can. J. Zool. **40**: 135-136.
- MYERS, R.A.; BRATTEY, J. (1990): Statistical models of age-specific and length-specific aggregation of *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda: Ascaridoidea) in Atlantic cod, *Gadus morhua*. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 289-310.
- NAGANO, K. (1974): [II. *Anisakis* in man. 5. Acute stomach symptoms caused by *Terranova*.] (Ja, en). - Jap. Soc. scient. Fish. **7**: 73-85.
- NAGANO, K. (1989): Gastric terranovasis. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 133-140. - Tokyo, Springer Verlag.
- NAGANO, K.; KAGEI, N.; OISHI, K. (1974): [Case studies of anisakiasis caused by *Terranova* larvae.] (Ja, en). - Nihon Ijishinpo **2611**: 32-34.
- NAGANO, K.; TAKAGI, K.; YANAGAWA, K.; OISHI, K.; KAGEI, N. (1973): [Acute heterocheilidiasis of the stomach (due to *Terranova decipiens*).] (Ja, en). - Stomach Intest. **8**: 81-85.
- NAGAO, M. (1955): [A case of creeping disease caused in man by a larval *Gnathostoma spinigerum*.] (Ja). - Fukuoka Acta Med. **46**: 207.
- NAGASAWA, K. (1987): Prevalence of visceral adhesions in sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) in the North Pacific Ocean and Bering Sea. - Can. spec. Publ. Fish. aquat. Sci. **96**: 243-253.
- NAGASAWA, K. (1989a): [Notes on parasites of aquatic organisms.-4. Visceral adhesion of high-seas sockeye salmon caused by the nematode *Philonema oncorhynchi*.] (Ja). - Aquabiology **11**: 320-321.
- NAGASAWA, K. (1989b): [Notes on parasites of aquatic organisms.-5. Anisakid problems in Japan and West Germany.] (Ja). - Aquabiology **11**: 402-403.
- NAGASAWA, K. (1989c): [Notes on parasites of aquatic organisms.-6. Marine nematode parasite, *Hysterothylacium aduncum*, distributed in fresh water.] (Ja). - Aquabiology **11**: 488-489.
- NAGASAWA, K. (1989d): The life cycle of *Anisakis simplex*. - In: Möller, H. (ed.): "Nematode problems in North Atlantic fish", 3-7. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./F:6.
- NAGASAWA, K. (1989e): Life history of *Anisakis* and occurrence in intermediate and paratenic hosts in Japanese waters. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 31-40. - Tokyo, Springer Verlag.
- NAGASAWA, K.; AWAKURA, T.; URAWA, S. (1989): A checklist and bibliography of parasites of freshwater fishes of Hokkaido. - Sci. Rep. Hokkaido Fish Hatch. **44**: 1-49.
- NAGASAWA, K.; URAWA, S.; AWAKURA, T. (1987): A checklist and bibliography of parasites of salmonids of Japan. - Sci. Rep. Hokkaido Salm. Hatch. **41**: 1-75.
- NAGASE, K. (1968a): [Studies on *Anisakis* (1). On LDH isozymes.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **17**: 86-89.
- NAGASE, K. (1968b): [Studies of *Anisakis* (2). Behaviours of *Anisakis* larvae in rats.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **17**: 368-375.

- NAGASE, K.; TANIGUTI, M. (1970): [Homo and hetero PCA on anisakiasis.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **19**: 341.
- NAKAGAWA, S.; MACHIDA, M.; ICHIHARA, A.; KAMEGAI, S. (1966): [Parasites from Ueno Zoo. I. Parasites of pinnipedia.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 92.
- NAKATA, H.; TAKEDA, K.; NAKAYAMA, T. (1980): Radiological diagnosis of acute gastric anisakiasis. - Radiology **135**: 49-53.
- NAMIKI, M. (1989): A history of research into gastric anisakiasis in Japan. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 13-18. - Tokyo, Springer Verlag.
- NAMIKI, T.; MOROOKA, T.; KAWAUCHI, H. (1970): [Diagnosis of acute gastric anisakiasis.] (Ja). - Stomach Intest. **5**: 1437-1440.
- NAMIKI, M.; YAZAKI, Y. (1989a): Endoscopic findings of gastric anisakiasis with acute symptoms. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 47-51. - Tokyo, Springer Verlag.
- NAMIKI, M.; YAZAKI, Y. (1989b): Treatment of gastric anisakiasis with acute symptoms. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 129-131. - Tokyo, Springer Verlag.
- NAMMALWAR, P. (1977): A note on parasitised ovaries in the perch *Pomadasys hasta* (Bloch). - Indian J. Fish. **24**: 271-272.
- NAQVI, N.H.; GUPTA, S.P. (1987): Nematode parasites of fishes. 2. Two new species of the genus *Paranisakis* Baylis, 1923 (family: Heterocheilidae Railliet et Henry, 1915) from marine fishes of India. - Pak. J. Zool. **19**: 79-84.
- NASCETTI, G.; PAGGI, L.; ORECCHIA, P.; MATTIUCCI, S.; BULLINI, L. (1983): Two sibling species within *Anisakis simplex* (Ascaridida: Anisakidae). - Parassitologia **25**: 306-307.
- NASCETTI, G.; PAGGI, L.; ORECCHIA, P.; SMITH, J.W.; MATTIUCCI, S.; BULLINI, L. (1986): Electrophoretic studies on the *Anisakis simplex* complex (Ascaridida: Anisakidae) from the Mediterranean and North-East Atlantic. - Int. J. Parasit. **16**: 633-640.
- NAWA, Y.; IMAI, J.; OGATA, K.; OTSUKA, K. (1989): The first record of a confirmed human cases of *Gnathostoma doloresi* infection. - J. Parasit. **75**: 166-169.
- NEGELE, R.D. (1972): Die wichtigsten Endoparasiten der einheimischen Nutzfische. - In: Liebmann, H. (ed.): "Diagnose und Therapie von Fischkrankheiten", 34-44. - München, Verlag R. Oldenbourg.
- NEUMANN, W. (1985): Schwimmblasenparasit *Anguillicola* bei Aalen. - Fisch. Teichwirt **11**: 322.
- NILSSON, O.; PERSSON, L.; CHRISTENSSON, D.; FÄLT, H. (1969): Occurrence of *Anisakis*-larvae in mackerel. - Svensk VetTidn. **21**: 518-519.
- NISHIMURA, T.; OKUMURA, T. (1966): [On the morphological studies on *Anisakis* larvae in marine fishes. II.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 93.
- NISHIMURA, T.; OKUMURA, T.; MORISHITA, Y.; INAMOTO, T. (1966): [Studies on *Anisakis*-type worm. V. On the experimental infection in rat with *Anisakis* larvae isolated from various marine fishes.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 96.
- NISHIMURA, T.; TAKESHI, H. (1969): [Ecology of *Anisakis* larva.] (Ja). - Saishin-Igaku **24**: 405-412.
- NOBLE, E.R. (1960): Fishes and their parasite-mix as objects for ecological studies. - Ecology **41**: 593-596.
- NOBLE, E.R.; KING, R.E. (1960): The ecology of the fish *Gillichthys mirabilis* and one of its nematode parasites. - J. Parasit. **46**: 679-685.

- NORRIS, D.E.; OVERSTREET, R.M. (1975): *Thynnascaris reliquens* sp. n. and *T. habena* (Linton, 1900) (Nematoda: Ascaroidea) from fishes in the northern Gulf of Mexico and eastern U.S. seaboard. - J. Parasit. **61**: 330-336.
- NORRIS, D.E.; OVERSTREET, R.M. (1976): The public health implications of larval *Thynnascaris* nematodes from shellfish. - J. Milk Food Techn. **39**: 47-54.
- NOVOTNY, A.J.; UZMANN, J.R. (1960): A statistical analysis of the distribution of a larval nematode (*Anisakis* sp.) in the musculature of chum salmon (*Oncorhynchus keta* - Walbaum). - Exp. Parasit. **10**: 245-262.
- NYGARD, J.J. (1967): Levende *Anisakis*-larver i spekesild. - Nord. Vet.- Med. **19**: 411-414.
- OBIEKEZIE, A.I.; LICK, R.R.; KERSTAN, S.L.; MÖLLER, H. (1992): Larval nematodes in stomach wall granulomas of smelt *Osmerus eperlanus* from the German North Sea coast. - Dis. aquat. Org. **12**: 177-183.
- OBIEKEZIE, A.I.; MÖLLER, H.; ANDERS, K. (1988): Diseases of the African estuarine catfish *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacépède) from the Cross River estuary, Nigeria. - J. Fish Biol. **32**: 207-221.
- OCVIRK, J.; SNOJ, N.; BRGLEZ, J. (1979): Discovery of *Cystidicola farionis* Fischer (Fam. Rhabdochoniidae) in wild brown trout and the patho-anatomical changes caused by them. - Ichthyologia **12**: 27-31.
- ODENSE, P.H. (1979): *Phocanema decipiens*, the codworm problem and solutions. - Int. Counc. Explor. Sea C.M. 1979/G:40: 5 pp.
- ODENSE, P.H. (1980): Technological studies of the codworm (*Phocanema decipiens*) problem. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./G:26: 10 pp.
- OERESLAND, V. (1986): Parasites of the chaetognath *Sagitta setosa* in the western English Channel. - Mar. Biol. **92**: 87-91.
- OGATA, K.; IMAI, J.I.; NAWA, Y. (1988): Three confirmed and five suspected human cases of *Gnathostoma doloresi* infection found in Miyazaki Prefecture, Kyushu. - Jap. J. Parasit. **37**: 358-364.
- OHTAKI, H.; OTHAKI, R. (1989): Clinical manifestation of gastric anisakiasis. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 37-46. - Tokyo, Springer Verlag.
- OISHI, K. (1972a): [Fish and *Terranova*.] (Ja). - Shokuhin-Kogyo **16**: 1-10.
- OISHI, K. (1972b): [Anisakis from "Sushi of Hokke"] (Ja). - Shokuhin-Kogyo **16**: 11-12.
- OISHI, K.; HIRAOKI, M. (1971): [*Anisakis* larvae and preventive method for anisakiasis.] (Ja). - Bull. Jap. Soc. scient. Fish. **37**: 1020-1030.
- OISHI, K.; HIRAOKI, M. (1973): Food hygienic studies on *Anisakis* larvae. IV. On the relation between the mortality and the penetration capacity of the larvae into an agar layer. - Bull. Jap. Soc. scient. Fish. **39**: 1345-1348.
- OISHI, K.; MORI, K.; NISHIURA, Y. (1974): [Food hygienic studies on Anisakinae larvae- V. Effects of some spice essential oils and food preservatives on the mortality for Anisakinae larvae.] (Ja, en). - Bull. Jap. Soc. scient. Fish. **40**: 1241-1250.
- OISHI, K.; OKA, S.; HIRAOKI, M. (1971): [Food hygienic studies on *Anisakis* larva-I. Numerical detective method of the larvae in the muscle and viscera of sea-animals.] (Ja, en). - Bull. Jap. Soc. scient. Fish. **37**: 186-191.
- OISHI, K.; OKA, S.; HIRAOKI, M. (1972a): Food hygienic studies on *Anisakis* Larva- II. Free and combined amino acid composition of *Anisakis* larvae (the 3rd stage) from Alaska pollack.] (Ja, en). - Bull. Jap. Soc. scient. Fish. **38**: 69-72.
- OISHI, K.; OKA, S.; HIRAOKI, M. (1972b): [Food hygienic studies on *Anisakis* larva- III. Effect of gamma irradiation on *Anisakis* larvae in saline solution.] (Ja, en). - Bull. Jap. Soc. scient. Fish. **38**: 133-136.

- OKUNO, Y. (1969): [Amino acids in *Ascaris suum* and *Anisakis* sp. larva. Analysis by thin layer chromatography and amino acid autoanalyzer.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **18**: 77-86.
- OKURARA, T. (1967): [Experimental studies on the anisakiasis.] (Ja). - J. Osaka City med. Cent. **16**: 465-499. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **2145**: 84 pp.).
- OLIVA M., M.E. (1982): Parasitos en peces marinos de la zona de Antofagasta, Chile. - Cienc. Tecnol. Mar **6**: 45-51.
- OLSEN, L.S. (1952): Some nematodes parasitic in marine fishes. - Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas **2**: 173-215.
- OLSON, R.E. (1978): Parasites of silver (coho) salmon and king (chinook) salmon from the Pacific Ocean off Oregon. - Calif. Fish Game **64**: 117-120.
- ONO, Y. (1975a): [Anisakiasis as a parasitic zoonosis and its prevention (1).] (Ja). - Anim. Husb. **29**: 497-500.
- ONO, Y. (1975): [Anisakiasis as a parasitic zoonosis and its prevention (2).] (Ja). - Anim. Husb. **29**: 605-610.
- OOIWA, T.; SUGIMACHI, K.; MORI, M. (1989): Aspects of mucosal changes in gastric anisakiasis. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 59-66. - Tokyo, Springer Verlag.
- ORECCHIA, P.; PAGGI, L.; MATTIUCCI, S.; SMITH, J.W.; NASCETTI, G.; BULLINI, L. (1986): Electrophoretic identification of larvae and adults of *Anisakis* (Ascaridida: Anisakidae). - J. Helminth. **60**: 331-339.
- ORECCHIA, P.; PAGGI, L.; MINERVINI, R.; DI CAVE, D. (1985): La parassitofauna delle specie ittiche strascicabili presenti alla foce del fiume Tevere. - Oebalia **11**: 623-632.
- ORECCHIA, P.; PAGGI, L.; NASCETTI, G.; BULLINI, L.; MATTIUCCI, S. (1983): Genetic differentiation between *Anisakis simplex* A, *A. simplex* B and *A. physeteris* (Ascaridida: Anisakidae). - Parasitologia **25**: 311-312.
- OSCHE, G. (1959): Über Zwischenwirte, Fehlwirte und die Morphogenese der Lippenregion bei *Porrocaecum*- und *Contracecum*-Arten (Ascaridoidea, Nematoda). - Z. Parasitenk. **19**: 458-484.
- OSHIMA, T. (1969): [A study on the first host of *Anisakis*.] (Ja). - Saishin-Igaku **24**: 401-404.
- OSHIMA, T. (1972): *Anisakis* and anisakiasis in Japan and adjacent area. - In: Morishita, K.; Komiya, Y.; Matsubayashi, H. (eds): "Progress of medical parasitology in Japan. Vol. 4." - Tokyo, Meguro Parasitological Museum: 301-393.
- OSHIMA, T. (1987): Anisakiasis - Is the sushi bar guilty? - Parasit. Today **3**: 44-48.
- OSHIMA, T.; OYA, S.; WAKAI, R. (1982): In vitro cultivation of *Anisakis* type I and type II larvae collected from fishes caught in Japanese coastal waters and their identification. - Jap. J. Parasit. **31**: 131-134.
- OSHIMA, T.; SHIMAZU, T.; KOYAMA, H.; AKAHANE, H. (1969): [On the larvae of the genus *Anisakis* (Nematoda: Anisakinae) from the euphausiids.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **18**: 241-248.
- OSMAN-ELARIFI, A.; WOOTTEN, R. (1980): The pathology of larval anisakid nematode infections in the liver of whiting, with some observations on the blood leucocytes of the fish. - Int. Counc. Explor. Sea, Special Meeting on Diseases of Commercially Important Marine Fish and Shellfish **45**.
- OTSURU, M.; OYANAGI, T.; SHIRAKI, T.; HATSUKANO, T. (1967): [Studies on anisakiasis, with special reference to the mechanism of its onset in experimental animals.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **16**: 294.

- OTSURU, M.; SHIRAKI, T.; HATSUKANO, T.; KENMOTSU, M. (1968): [Morphological observations and infection experiments on Anisakinae larvae of fishes in Hokkaido coastal waters.] (Ja).- Jap. J. Parasit. **17**: 267. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **3086**: 2 pp.).
- OTSURU, M.; SHIRAKI, T.; KENMOTSU, M. (1969): [On the classification, morphology and experimental infection of Anisakinae larvae found in marine fishes in the sea surrounding the north of Japan.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **18**: 417-418. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **3049**: 3 pp.).
- OVERSTREET, R.M. (1983a): Aspects of the biology of the spotted sea trout, *Cynoscion nebulosus*, in Mississippi. - Gulf Res. Rep. Suppl. **1**: 1-44.
- OVERSTREET, R.M. (1983b): Aspects of the biology of the red drum, *Sciaenops ocellatus*, in Mississippi. - Gulf Res. Rep. Suppl. **1**: 45-68.
- OVERSTREET, R.M.; MEYER, G.W. (1981): Hemorrhagic lesions in stomach of rhesus monkey caused by a piscine ascaridoid nematode. - J. Parasit. **67**: 226-235.
- OYANAGI, T. (1967): [Experimental studies on the visceral migrans of gastrointestinal walls due to *Anisakis* larvae.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **16**: 470-493.
- PAGGI, L.; ORECCHIA, P.; BULLINI, L.; NASCETTI, G.; MATTIUCCI, S. (1983): Electrophoretic identification of *Anisakis* larvae from Mediterranean and North Atlantic (Ascaridida: Anisakidae). - Parassitologia **25**: 315-316.
- PAGGI, L.; ORECCHIA, P.; MINERVINI, R.; MATTIUCCI, S. (1982): Sullacomparsa di *Anguillicola australiensis* Johnston e Mawson, 1940 (Dracunculoidea: Anguillicolidae) in *Anguilla anguilla* del lago di Bracciano. - Parassitologia **24**: 139-144.
- PAGGI, L.; ORECCHIA, P.; TARAMELLI-RIVOSECCHI, E. (1981): Aspetti di sistematica e di ecologia dei parassiti dei blennidi di Tor Valdaliga (Civitavecchia-Roma). (It., en) - Quad. Lab. Tecnol. Pesca. **3**, Suppl.: 667-674.
- PALSSON, J. (1977): Nematode infestation and feeding habits of Icelandic seals. - Int. Counc. Explor. Sea C.M. 1977/N:20.
- PALSSON, J. (1979): Larval ascaridoid nematodes in young cod (age classes I-III) from Icelandic waters. - M.Sc. thesis, University of Southern Mississippi, MS.: 121 pp.
- PALSSON, J. (1986): Quantitative studies on the helminth fauna of capelin (*Mallotus villosus* (Mueller)) in the Northwest Atlantic for the purpose of stock discrimination. - Can. techn. Rep. Fish. aquat. Sci. **1499**: 1-26.
- PALSSON, J.; BEVERLEY-BURTON, M. (1984): Helminth parasites of capelin, *Mallotus villosus*, (Pisces: Osmeridae) of the North Atlantic. - Proc. helminth. Soc. Wash. **51**: 248-254.
- PALSSON, J.; SVEINBJÖRNSSON, S.; STEINARSSON, B.A.; STEFANSSON, G. (1985): A preliminary report on the possible relationship between larval Anisakidae (Nematoda) abundance in cod and the condition factor of the host. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./N:16: 13 pp.
- PAMPIGLIONE, S.; TROTTI, G.C.; MARCHETTI, S. (1983): Ritrovamento di *Dipetalonema grassii* (Noe, 1907) in *Rhipicephalus sanguineus* su cane, in Italia, e descrizione di alcuni suoi stadi larvali. - Parassitologia **25**: 316-319.
- PANDEY, P.K.; LAAL, A.K.; SHAH, K.L.; DUBEY, N.K. (1982): *Philometra abdominalis* Nyb. infection in a freshwater fish, *Glossogobius giuris* (Ham.). - Biol. Bull. India **4**: 199-200.
- PAPERNA, I.; ZWERNER, D.E. (1976): Parasites and diseases of striped bass, *Morone saxatilis* (Walbaum), from the lower Chesapeake Bay. - J. Fish Biol. **9**: 267-281.
- PARFITT, J.W. (1971): Deep freeze preservation of nematode larvae. - Res. vet. Sci. **12**: 488-489.

- PARSONS, L.S.; HODDER, V.M. (1971): Variation in the incidence of larval nematodes in herring from Canadian Atlantic waters. - Int. Commn NW Atl. Fish. Res. Bull. **8**: 5-14.
- PARUKHIN, A.M. (1973): [Nematodes from Southern Sea fish.] (Ru). - Biol. Morya. **31**: 162-177.
- PARUKHIN, A.M. (1988): [Helminths from food fishes of the Saya-de-Malha Bank (the Indian Ocean).] (Ru, en). - Biol. Nauki. **8**: 34-37.
- PAYNE, A.I. (1986): Observations on some conspicuous parasites of the southern African kingklip *Genypterus capensis*. - S. Afr. J. mar. Sci. **4**: 163-168.
- PAYNE, W.L.; GERDING, T.A.; DENT, R.G.; BIER, J.W.; JACKSON, G.J. (1980): Survey of the U.S. Atlantic coast surf clam, *Spisula solidissima*, and clam products for anisakine nematodes and hyperparasitic protozoa. - J. Parasit. **66**: 150-153.
- PERRIN, W.F., POWERS, J.E. (1980): Role of nematode in natural mortality of spotted dolphins. - J. Wildl. Mngmt **44**: 960-963.
- PERRY, M.L. (1967): A new species of *Dipetalonema* from the California sea lion and a report of microfilariae from a Steller sea lion (Nematoda: Filarioidea). - J. Parasit. **53**: 1076-1081.
- PERRY, M.L.; FORRESTER, D.J. (1971): *Dipetalonema odendhali* (Nematoda: Filarioidea) from the northern fur seal, with a description of the microfilaria. - J. Parasit. **57**: 469-472.
- PETERS, G.; HARTMANN, F. (1986): *Anguillicola*, a parasitic nematode of the swim bladder spreading among eel populations in Europe. - Dis. aquat. Org. **1**: 229-230.
- PETRUSHEVSKI, G.K. (1958): Changes in the parasite fauna of acclimatised fishes. - In: Dogiel, V.A.; Petrushevski, G.K.; Polyanski, Y.I. (eds.): "Parasitology of fishes", 255-264. - Hong Kong, T.F.H. Publications, 1970.
- PETRUSHEVSKY, G.K.; KOGTEVA, E.P. (1954): [Effect of parasitic diseases on the condition of fish.] (Ru).- Zool. Zh. **33**: 395-405. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **1405**: 16 pp.).
- PETRUSHEVSKY, G.K.; SHULMAN, S.S. (1955): [Infection of the liver of Baltic cod with roundworms.] (Ru).- Trudy Akademii Nauk. Litovskoi S.S.R., Ser. B, **2**: 119-125. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **1318**: 6 pp.).
- PETRUSHEVSKI, G.K.; SHULMAN, S.S. (1958): The parasitic diseases of fishes in the natural waters of the USSR. - In: Dogiel, V.A.; Petrushevski, G.K.; Polyanski, Y.I. (eds.): "Parasitology of fishes", 299-319. - Hong Kong, T.F.H. Publications, 1970.
- PETTER, A.J. (1969a): Enquête sur les nématodes des sardines pêchées dans la région nantaise. Rapport possible avec les granulomes éosinophiles observés chez l'homme dans la région. - Anns Parasit. hum. comp. **44**: 25-36.
- PETTER, A.J. (1969b): Enquête sur les nématodes des poissons de la région nantaise. Identification ascarides parasitant les sardines. - Anns Parasit. hum. comp. **44**: 559-580.
- PETTER, A.J. (1970): Quelques spirurides de poissons de la région nantaise. - Anns Parasit. hum. comp. **45**: 31-46.
- PETTER, A.J. (1971): Redescription of *Contracaecum lobulatum* (Schneider, 1866) (Ascaridoidea), a parasite of two species of *Platanista* (Cetacea). - Invest. Cetacea **3**: 53-58.
- PETTER, A.J. (1972): Redescription of *Anisakis insignis* Diesing (Ascaridoidea), parasite of the Amazon dolphin, *Inia geoffrensis*. - Invest. Cetacea **4**: 93-99.
- PETTER, A.J. (1979): Trois nématodes parasites de poissons en Malaisie. - Bull. Mus. natl. Hist. Nat. (France), 4e sér., Sec. A., **1**: 585-596.

- PETTER, A.J. (1984): Nématodes de poissons du Paraguay. II. Habronematoidea (Spirurida). Description de 4 espèces nouvelles de la famille des Cystidicolidae. - Rev. Suisse Zool. **91**: 935-952.
- PETTER, A.J. (1985): Redescription de *Cucullanus heterodonti* Johnston and Mawson, 1943 (Cucullanidae, Nematoda). - Bull. Mus. natl. Hist. Nat. (France), 4e sér., Sec. A, **7**: 337-340.
- PETTER, A.J. (1987): Nématodes de poissons de l'Equateur. - Rev. Suisse Zool. **94**: 61-76.
- PETTER, A.J. (1989): Nématodes de poissons du Paraguay. V. Cucullanidae. Description de deux espèces nouvelles et redéfinition du genre *Neocucullanus* Tracassos et al. - Rev. Suisse Zool. **96**: 591-603.
- PETTER, A.J.; BAUDIN-LAURENCIN, F. (1986): Deux espèces du genre *Philometra* (Nematoda, Dracunculoidea) parasites de thons. - Bull. Mus. natl. Hist. Nat. (France), 4e sér., Sec. A., **8**: 769-775.
- PETTER, A.J.; CASSONE, J. (1984): Nématodes de poissons du Paraguay; I. Ascaridoidea: *Sprentascaris* n. gen. - Rev. Suisse Zool. **91**: 617-634.
- PETTER, A.J.; MAILLARD, C. (1987): Ascarides de poissons de Méditerranée occidentale. - Bull. Mus. natl. Hist. Nat. (France), 4e sér., Sec. A, **9**: 773-798.
- PETTER, A.J.; MAILLARD, C. (1988): Larves d'ascarides parasites de poissons en Méditerranée occidentale. - Bull. Mus. natl. Hist. Nat. (France), 4e sér., Sec. A, **10**: 347-369.
- PETTER, A.J.; MORAND, S. (1988): Nématodes de poissons du Paraguay; IV. Redescription de *Spinitectus jamudensis* Thatcher et Padilha, 1977 (Cystidicolidae, Nematoda). - Rev. Suisse Zool. **95**: 377-384.
- PETTER, A.J.; PILLERI, G. (1982): *Pharurus asiaeorientalis* new species, metastrongylid nematode, parasite of *Neophocaena asiaeorientalis* (Phocoenidae, Cetacea). - Invest. Cetacea **8**: 141-148.
- PETTER, A.J.; RADUJKOVIC, B.M. (1989): Parasites des poissons marins du Montenegro: Nématodes. - Acta Adriat. **30**: 195-236.
- PETTER, A.J.; RADUJKOVIC, B.M. (1986): Nématodes parasites de poissons de la mer Adriatique. - Bull. Mus. natl. Hist. Nat. (France), 4e sér., Sec. A, **8**: 487-499.
- PIASECKI, W. (1982): Parasitofauna of Cape horse mackerel, *Trachurus trachurus capensis* Castelnau, 1861. - Acta Ichthyol. Piscat. **12**: 43-56.
- PILLERI, G. (1974): First record of *Anisakis typica* (Nematoda: Ascaridata) in *Delphinus tropicalis* and *Neophocaena phocaenoides* off the coast of Pakistan. - Invest. Cetacea **5**: 339-340.
- PILLERI, G. (1983a): Les hyperoodons arctiques: *Hyperoodon ampullatus* (Forrester, 1770) et antarctiques: *Hyperoodon planifrons* (Flower, 1882). Les parasites. - Invest. Cetacea Suppl. **15**: 57-58.
- PILLERI, G. (1983b): Les cachalots: *Physeter macrocephalus* (Linne, 1758). Les parasites du cachalot. - Invest. Cetacea Suppl. **15**: 164-167.
- PILLERI, G. (1983c): L'orque ou épaulard: *Orcinus orca* (Linne, 1758). Les parasites du orque. - Invest. Cetacea Suppl. **15**: 247-249.
- PINKUS, G.S.; COOLIDGE, C.; LITTLE, M.D. (1975): Intestinal anisakiasis. First case report from North America. - Am. J. Med. **59**: 114-120.
- PIPPY, J.H.; BANNING, P. VAN (1975): Identification of *Anisakis* larva (I) as *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809, det. Krabbe 1878) (Nematoda: Ascaridata). - J. Fish. Res. Bd Can. **32**: 29-32.
- PLATT, N.E. (1975): Infestation of cod (*Gadus morhua* L.) with larvae of codworm (*Terranova decipiens* Krabbe) and herringworm, *Anisakis* sp. (Nematoda Ascaridata) in North Atlantic. - J. appl. Ecol. **12**: 437-450.

- REIMER, L.W. (1983): Die Heringswürmer. *Anisakis simplex* und verwandte Arten. - Merckbl. angew. Parasitenk. Schädlingsbekämp. **28**: 1-16.
- REIMER, L.W. (1984): Investigations of shallow and deepwater prawns and fishes on parasites and short note on biomass of plancton of the coast of the P.R. of Mozambique. - FischForsch. **22**: 27-35.
- REIMER, L.W.; BERGER, C.; HEUER, B.; LAINKA, H.; ROSENTHAL, I.; SCHARNWEBER, I. (1971): [On the distribution of larvae of helminths in plankton animals of the North Sea. (Ru, en). - Parazitologiya **5**: 542-550.
- REIMER, L.W.; JESSEN, O. (1972): Parasitenbefall der Nordseeheringe. - Angew. Parasit. **13**: 65-71.
- RICHMAN, R.H.; LEWIEKI, A.M. (1973): Right ileocolitis secondary to anisakiasis. - Am. J. roentg. Radium Ther. nucl. Med. **119**: 329-331.
- RILEY, J. (1972): The pathology of *Anisakis* nematode infections of the fulmar *Fulmarus glacialis* - Ibis **114**: 102-104.
- RITHIBAED, C.; DAENGSVANG, S. (1936): [A case of blindness caused by *Gnathostoma spinigerum*.] (Th). - J. med. Ass. Thail. **19**: 840.
- ROALD, S.O.; HOEIHJELLE, L. (1984): Undersoekelser av kveis (*Phocanema decipiens*) i torsk (*Gadus morhua*) fanget i kystnaere områder utenfor Ålesund. - Fisken Havet. **1**: 1-7.
- ROBINEAU, D. (1975): Lésions osseuses liées à la présence de vers parasites du genre *Crassicauda* (Nematoda, Spiruroidea) sur la face ventrale d'un crâne de *Tursiops truncatus* (Cetacea, Delphinidae). - Ann. Soc. Scien. Nat. **6**: 93-97.
- ROBINEAU, D.; DUHAMEL, G. (1984): Régime alimentaire du dauphin de Commerson (*Cephalorhynchus commersonii* (Lacepede, 1804)) aux Iles Kerguelen, pendant l'été austral. - Bull. Mus. natl. Hist. Nat. (France), 4e sér., Sec. A., **6**: 551-559.
- ROHDE, K. (1984a): Diseases caused by metazoans: Helminths. In: Kinne, O. (ed.): "Diseases of marine animals. IV. 1. Pisces", 193-320.- Hamburg, Biologische Anstalt Helgoland.
- ROHDE, K. (1984b): Ecology of marine parasites. - Helgol. Meeresunters. **37**: 5-33.
- ROHDE, K. (1984c): Zoogeography of marine parasites. - Helgol. Meeresunters. **37**: 35-52.
- ROKICKI, J. (1972): [*Anisakis* sp. larvae in herrings, *Clupea harengus* L. living in the Baltic Sea.] (Pl). - Wiad. Parazyt. **18**: 89-96.
- ROKICKI, J. (1973): Helminths of certain Clupeidae, mainly of the herring *Clupea harengus* L., in south Baltic. - Acta Parasit. Pol. **21**: 443-464.
- ROKICKI, J. (1975): Helminth fauna of fishes of the Gdansk Bay (Baltic Sea). - Acta Parasit. Pol. **23**: 37-54.
- RONALD, K. (1956): A possible test for nematode viability. - Can. J. Zool. **34**: 76-77.
- RONALD, K. (1960): The effects of physical stimuli on the larval stage of *Terranova decipiens* (Krabbe, 1878) (Nematoda: Anisakidae). I. Temperature. - Can. J. Zool. **38**: 623-642.
- RONALD, K. (1962): The effects of physical stimuli on the larvae of *Terranova decipiens*. II. Relative humidity, pressure and gases. - Can. J. Zool. **40**: 1223-1227.
- RONALD, K. (1963a): The metazoan parasites of the heterosomata of the Gulf of the St. Lawrence. VII. Nematoda and Acanthocephala. - Can. J. Zool. **41**: 15-21.
- RONALD, K. (1963b): The effects of physical stimuli on the larval stage of *Terranova decipiens*. III. Electromagnetic spectrum and galvanotaxis. - Can. J. Zool. **41**: 197-217.
- ROSENTHAL, H. (1967): Parasites in larvae of the herring (*Clupea harengus* L.) fed with wild plankton. - Mar. Biol. **1**: 10-15.

- ROSKAM, R.T. (1967): *Anisakis* and *Contracaecum* larvae in North Sea herring. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:19: 7pp.
- RUITENBERG, E.J. (1971): Anisakiasis. Pathogenese, serodiagnostiek en preventie. - Tijdschr. Diergeneesk. **96**: 948-955.
- RUITENBERG, E.J. (1972): Acid phosphatases in the intestinal cells of two nematode larvae: *Anisakis* sp. and *Trichinella spiralis*. - In: Bossche, H. VAN DEN (ed.): "Comparative biochemistry of parasites", 283-295. - New York, Academic Press.
- RUITENBERG, E.J.; LOENDERSLOOT, H.J. (1971a): Enzymhistochemisch onderzoek van *Anisakis* sp. larven. - Tijdschr. Diergeneesk. **96**: 247-260.
- RUITENBERG, E.J.; LOENDERSLOOT, H.J. (1971b): Histochemical properties of the excretory organ of *Anisakis* sp. larva. - J. Parasit. **57**: 1149-1150.
- RUITENBERG, E.J.; ROSKAM, R.T. (1969): Eenvoudige controlemethode op de inboringscapaciteit van *Anisakis*-larven. - Conserva **17**: 236-237.
- RYE, L.A.; BAKER, M.R. (1984): *Hysterothylacium analarum* n.sp. (Nematoda: Anisakidae) from pumpkinseed, *Lepomis gibbosus* (Linnaeus), in southern Ontario. - Can. J. Zool. **62**: 2307-2312.
- SAAYMAN, J.E.; MOKGALONG, N.M.; MASHEGO, S.N.; THERON, J. (1986): *Contracaecum* infections of indigenous freshwater fish and piscivorous birds in the northern Transvaal. - S. Afr. J. Sci. **82**: 648.
- SAEKI, H.; HAYASAKA, H.; ISHIKURA, H.; MIZUGAKI, H.; UENO, T.; UTSUMI, A. (1968): [Studies on anisakiasis (12). Therapeutic effects of several kind of drugs upon the experimental anisakiasis.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **17**: 642-643.
- SAEKI, H.; MIZUGAKI, H.; ISHIKURA, H.; HAYASAKA, H. (1972): Immunological studies on Anisakiasis. (2) Participation of immune response in host-tissue reaction and destruction of parasite bodies. - Hokkaido J. med. Sci. **47**: 541-550.
- SAITO, T.; KITAYAMA, H.; TANKAWA, Y. (1970): [Frequency of *Anisakis* larvae in marine fish and cuttlefish captured in the area of Hokkaido.] (Ja). - Rep. Hokkaido Inst. publ. Health **20**: 115-122.
- SAKAGUCHI, S.; KUNIYUKI, K.; UEDA, K. (1980): [Ecological observations and morphological characteristics of the parasitic nematode, *Thynnascaris* found in juvenile red seabream, *Chrysophrys major*.] (Ja, en). - Bull. natn. Res. Inst. Aquacult. **1**: 95-106.
- SAKAGUCHI, S.; YAMAGATA, Y.; SAKO, H. (1987): [Reidentification of *Philometra* parasitic on the red sea bream.] (Ja, en). - Bull. natn. Res. Inst. Aquacult. **12**: 69-72.
- SAKAGUCHI, Y.; KATAMINE, D. (1970): [Anisakinae larvae in marine fishes caught from the East and South China Sea.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **19**: 339.
- SAKAGUCHI, Y.; KATAMINE, D. (1971): [Survey of anisakid larvae in marine fish caught in the East China Sea and the South China Sea.] (Ja). - Trop. Med. Nagasaki **13**: 159-169.
- SAKANARI, J.A.; LOINAZ, H.M.; DEARDORFF, T.L.; RAYBOURNE, R.B.; MCKERROW, J.H.; FRIERSON, J.G. (1988): Intestinal anisakiasis: A case diagnosed by morphologic and immunologic methods. - Am. J. clin. Path. **90**: 107-113.
- SAKANARI, J.A.; MOSER, M.; REILLY, C.A.; YOSHINO, T.P. (1984): Effects of sublethal concentrations of zinc and benzene on striped bass, *Morone saxatilis* (Walbaum), infected with larval *Anisakis* nematodes. - J. Fish Biol. **24**: 553-563.
- SAKANARI, J.A.; MOSER, M.; REILLY, C.A.; YOSHINO, T.P. (1986): Effects of sublethal concentrations of zinc and benzene on striped bass (*Morone saxatilis*) infected with larval *Anisakis* nematodes. - Calif. State Wat. Res. Contr. Bd, techn. Suppl. **2**(3): 25 pp.

- SAKUMOTO, D.; ITO, Y.; KUSAURA, T.; OKA, Y.; OSAKI, H.; INATOMI, S. (1966): [On the structure and physiology of nematodes. I. Cross section patterns and the muscle structure of larval nematodes from saurels.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 95-96.
- SANDOSHAM, A.A. (1949): A case of human gnathostomiasis in Malaya. - J. Helminth. **23**: 71-72.
- SAPUNAR, J.; DOERR, E.; LETONJA, T. (1976): Anisakiasis humana en Chile. - Bol. Chile Parasit. **31**: 79-83.
- SARAIVA, A.; CHUBB, J.C. (1989): Preliminary observations on the parasites of *Anguilla anguilla* (L.) from Portugal. - Bull. Eur. Ass. Fish Pathol. **9**: 88-89.
- SASAKI, M. (1973): [Survey of parasites of the Alaska pollock, *Theragra chalcogramma*.] (Ja). - Hokkaido Suisan Shikenjo Geppo **30**: 14-34. - (Fish. Mar. Serv. Transl. Ser. **3944**.)
- SATO, Y.; SUZUKI, T.; SHIRAKI, T.; YAMASHITA, T.; OTSURU, M. (1973): [Studies on the immunological diagnosis of anisakiasis. IV. Antigenic specificity of hemoglobin of *Anisakis* larvae and further purification of antigen using immunoabsorbent.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **23**: 356-365.
- SATO, Y.; SUZUKI, T.; YAMASHITA, T.; SHIRAKI, T.; SEKIKAWA, H.; OTSURU, M. (1973): [Indirect fluorescent antibody test for diagnosis of anisakiasis. I. Preparation of antigens.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **22**: 249-258.
- SATO, Y.; YAMASHITA, T.; OTSURU, M.; SUZUKI, T.; ASAISHI, K.; NISHINO, C. (1975): [Studies on the etiologic mechanism of anisakiasis. I. The anaphylactic reaction of digestive tract to the worm extracts.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **24**: 192-202.
- SAWYER, T.K.; ROSENFELD, A.; PERKINS, F.O.; ZWERNER, D.E.; DIAS, R.K.; LICHTENFELS, J.R.; MADDEN, P.A.; JACKSON, G.J.; BIER, J.W.; PAYNE, W.L.; MILLER, G.C. (1983): Identification of parasitic nematode larvae, *Sulcascaris sulcata*, in the calico scallop, *Argopecten gibbus* (Linnaeus), and the surf clam, *Spisula solidissima*. - Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer. **182**: 140-143.
- SCHAD, G.A. (1977): The role of arrested development in the regulation of nematode populations. - In: Esch, G.W. (ed.): "Regulation of parasite populations", 111-167. - New York, Academic Press.
- SCHAUM, E.; MÜLLER, W. (1967): Die Heterocheilidiasis. - Dt. med. Wochenschr. **92**: 1-9.
- SCHMIDT, G.D.; LEIBY, P.D.; KRITSKY, D.C. (1974): Studies on helminths of North Dakota. VIII. Nematodes from paddlefish, *Polyodon spathula* (Walbaum), including *Thynascaris dollfusi* sp. nov. (Nematoda: Sotmachidae). - Can. J. Zool. **52**: 261-263.
- SCHMIDT-RIES, H. (1940): Die bisher bei dem Kleinen Tümmler (*Phocaena phocaena* L.) festgestellten Parasiten. - Zentralbl. Bakt. Abt. Orig. **145**: 89-106.
- SCHOLZ, T. (1986): Observations on the ecology of five species of intestinal helminths in perch (*Perca fluviatilis*) from the Macha Lake fishpond system, Czechoslovakia. - Vest. cs. Spolec. zool. **50**: 300-320.
- SCHROEDER, C.R.; WEGEFORTH, H.M. (1935): The occurrence of gastric ulcers in sea mammals of the California coast, their etiology and pathology. - J. Am. VetMed. Assoc. **87**: 333-342.
- SCHRÖDER, S. (1987): Nematoden in Seefischprodukten als lebensmittelhygienisches Problem. - Diplomarbeit, Fachhochschule Hamburg: 57 pp.
- SCHULTZ, G. (1911): Untersuchungen über Nahrung und Parasiten von Ostseefischen. - Wiss. Meeresunters. **13**: 285-312.
- SCHULTZ, H. (1974): Investigations on the occurrence of nematodes in herring off the western British and Irish coasts. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:24: 9 pp.

- SCHULTZ, H.; SCHULTZ, N.; STEIN, H.; DUMKE, A. (1984): Forschungsarbeiten der DDR am Blauen Wittling (*Micromesistius poutassou* Risso) im Nordatlantik. - FischForsch. **22**: 7-28.
- SCHULTZ, H.; STEIN, H.; NAGEL, C.H.; VERCH, N. (1980): Blue whiting (*Micromesistius poutassou*) investigations in the Norwegian Sea in spring 1979 and 1980. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:56: 20 pp.
- SCHULTZ, H.; VERCH, N.; SCHULTZ, N. (1980): Blue whiting (*Micromesistius poutassou*) survey in the Norwegian Sea in summer 1979. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:57: 24 pp.
- SCHULZ, T. (1978): Parasites or their ova that may be seen on a direct fecal smear or by fecal flotation. - In: Fowler, M.E. (ed.): "Zoo and wild animal medicine", 874-879. - Philadelphia, W.B. Saunders Co.
- SCHULZE, K. (1988): Parasitenbefall - Lebensmittelhygienische und lebensmittelrechtliche Aspekte. - Rundschau Fleischhyg. Lebensmittelüberw. **40**: 199-200.
- SCHUTTE, C.H. (1986): The importance of parasitic diseases of man in the RSA. - S. Afr. J. Sci. **82**: 648.
- SCHUURMANS STEKHOVEN, J. H. JR. VON; ALLGEN, C. (1941): *Contraecum*-Larven als Xenobionten in Coelenteraten. - Zool. Anz. **136**: 76-77.
- SCOTT, D.M. (1953): Experiments with the harbour seal, *Phoca vitulina*, a definitive host of a marine nematode, *Porrocaecum decipiens*. - J. Fish. Res. Bd Can. **10**: 539-547.
- SCOTT, D.M. (1954): Experimental infection of Atlantic cod with a larval marine nematode from smelt. - J. Fish. Res. Bd Can. **11**: 894-900.
- SCOTT, D.M. (1955): On the early development of *Porrocaecum decipiens*. - J. Parasit. **41**: 321-322.
- SCOTT, D.M. (1956): On the specific identity of the larval *Porrocaecum* (Nematoda) in Atlantic cod. - J. Fish. Res. Bd Can. **13**: 343-356.
- SCOTT, D.M. (1957): Records on larval *Contraecum* sp. in 3 species of mysids from Bras d'Or Lakes, Nova Scotia, Canada. - J. Fish. Res. Bd Can. **17**: 763-774.
- SCOTT, D.M.; BLACK, W.F. (1960): Studies on the life-history of the ascarid *Porrocaecum decipiens* in the Bras d'Or Lakes, Nova Scotia, Canada. - J. Fish. Res. Bd Can. **17**: 763-774.
- SCOTT, D.M.; FISHER, H.D. (1958a): Incidence of a parasitic ascarid, *Porrocaecum decipiens*, in the common porpoise, *Phocoena phocoena*, from the Lower Bay of Fundy. - J. Fish. Res. Bd Can. **15**: 1-4.
- SCOTT, D.M.; FISHER, H.D. (1958b): Incidence of the ascarid *Porrocaecum decipiens* in the stomachs of three species of seals along the southern Canadian Atlantic mainland. - J. Fish. Res. Bd Can. **15**: 495-516.
- SCOTT, D.M.; MARTIN, W.R. (1957): Variation in the incidence of larval nematodes in Atlantic cod fillets along the southern Canadian mainland. - J. Fish. Res. Bd Can. **14**: 975-996.
- SCOTT, D.M.; MARTIN, W.R. (1959): The incidence of nematodes in the fillets of small cod from Lockeport, Nova Scotia, and the southwestern Gulf of St. Lawrence. - J. Fish. Res. Bd Can. **16**: 213-221.
- SCOTT, J.S. (1981): Alimentary tract parasites of haddock (*Melanogrammus aeglefinus* L.) on the Scotian Shelf. - Can. J. Zool. **59**: 2244-2252.
- SCOTT, J.S. (1988): Helminth parasites of redfish (*Sebastes fasciatus*) from the Scotian Shelf, Bay of Fundy, and eastern Gulf of Maine. - Can. J. Zool. **66**: 617-621.
- SCOTT, W.A. (1971): Treatment of parasitic pneumonia in Californian sea lions. - Vet. Rec. **88**: 588.

- SEITZ, H.M. (1990): Die Anisakidose (Heringswurmkrankheit). - Dt. Ärztebl. **41**: 2220-2224.
- SEN, K.; GHOSE, N. (1945): Ocular gnathostomiasis. - Brit. J. Ophthal. **29**: 618-626.
- SHAHAROM, F.M. (1987): The use of marine fish parasites as biological tags. - In: Sasekumar, A.; Phang, S.; Chong, E.L. (eds.): "Towards conserving Malaysia's marine heritage", 84-95. - Proc. 10th ann. Sem. 28 March 1987.
- SHEENKO, P.S. (1985): [Taxonomy of parasitic nematodes of the genus *Porrocaecum* from fishes, with a description of the new genus *Mariporrocaecum*.] (Ru, en). - Biol. Morya. **6**: 18-23.
- SHIBATA, O.; UCHIDA, Y.; FURUSAWA, T. (1989): Acute gastric anisakiasis with special analysis of the location of the worms penetrating the gastric mucosa. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 53-57. - Tokyo, Springer Verlag.
- SHIMAZU, T. (1974): [I. Larvae of Anisakinae. 2. Ecology.] (Ja). - Jap. Soc. scient. Fish. **7**: 23-43. - (Fish. mar. Serv. Transl. Ser. **3437**).
- SHIMAZU, T. (1982): Some helminth parasites of marine planktonic invertebrates. - J. Nagano-ken Jun. Coll. **37**: 11-29.
- SHIMAZU, T.; OSHIMA, T. (1972): Some larval nematodes from euphausiid crustaceans. - In: Takenouti, A.Y. (ed.): "Biological oceanography of the northern North Pacific Ocean", 403-409. - Tokyo, Idemitsu Shoten.
- SHIMAZU, T.; OSHIMA, T.; KOYAMA, H.; AKAHANE, H. (1970): [Further observations on *Anisakis* sp. larvae (Type I) from the euphausiid crustaceans, and especially on *Euphausia pacifica* as a new intermediate host.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **19**: 338.
- SHIMIZU, K. (1957): [An experimental study of gnathostomiasis.] (Ja). - Acta med. Jap. **27**: 2747-2764.
- SHIRAKI, T. (1969): [On the histopathological diagnosis of the disease caused by migratory larval nematodes in the gastro-intestinal tract (mainly disease caused by *Anisakis*).] (Ja). - Saishin Igaku **24**: 378-389. - (Transl. Ser. Fish. Res. Bd Can. **1323**)
- SHIRAKI, T. (1974): Larval nematodes of family Anisakidae (Nematoda) in the northern Sea of Japan - as a causative agent of eosinophilic phlegmone or granuloma in the human gastro-intestinal tract. - Acta med. Biol. **22**: 57-98.
- SHIRAKI, T.; HASEGAWA, H.; KENMOTSU, M.; OTSURU, M. (1976): Larval anisakid nematodes from the prawns, *Pandalus* spp. - Jap. J. Parasit. **25**: 148-152.
- SHIRAKI, T.; OTSURU, M. (1968): [On the anisakinae larvae found in marine fishes of northern Japan.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **17**: 642.
- SHIRAKI, T.; SUZUKI, T.; OTSURU, M. (1970): [Analysis of immunoelectrophoretic patterns of rabbit sera after per os infection of *Anisakis* larvae.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **19**: 340-341.
- SHIRAKI, T.; SUZUKI, T.; OTSURU, M.; SATO, Y.; KENMOTSU, M.; ASAISHI, K. (1973a): [Experiments for the application of fluorescent antibody method to histological diagnosis of anisakiasis. 1. Reactivities of anti-*Anisakis* crude antigen IgG and anti-*Anisakis* purified antigen IgG to the section of *Anisakis* larva under various conditions.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **22**: 131-140.
- SHIRAKI, T.; SUZUKI, T.; OTSURU, M.; SATO, Y.; KENMOTSU, M.; ASAISHI, K. (1973b): [Experiments for the application of fluorescent antibody method to histological diagnosis of anisakiasis. 2. Antigenic analysis of *Anisakis* larva, especially on the cuticular antigen.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **22**: 141-145.
- SHIRAKI, T.; TADASHI, T. (1969): [Histopathological diagnosis of *Anisakis* infection.] (Ja). - Saishin-Igaku **24**: 378-389.
- SHULTS, L.M. (1982): Helminths of the spotted seal, *Phoca largha*, from the Bering Sea. - J. Wildl. Dis. **18**: 59-62.

- SHULTS, L.M.; FROST, K.J. (1988): Helminth parasites of ribbon seals, *Phoca fasciata*, in the Bering Sea and their intermediate hosts. - Proc. helminth. Soc. Wash. **55**: 68-73.
- SIEGEL, V. (1980): Quantitative investigations on parasites of Antarctic channichthyid and otheniid fishes. - Meeresforsch. **28**: 146-156.
- SIMEONOFF, K.R. (1961): Observation d'un cas d'infestation parasitaire humain par *Dioctophyme renale* en Bulgarie. - Bull. Soc. Path. Exot. **54**: 946-947.
- SINDERMANN, C.J. (1986): Effects of parasites on fish populations: Practical considerations. - Int. J. Parasit. **17**: 371-382.
- SJÖBLOM, V.; KUITTINEN, E. (1976): *Phocascaris* sp. (Nematoda) larvae in Baltic herring, a new parasite for the Baltic Sea. - Finn. Fish. Res. **2**: 1-3.
- SJÖBLOM, V.; KUITTINEN, E. (1978): Further finds of larvae of *Phocascaris* sp. (Nematoda) in Baltic herring off the coast of Finland. - Finn. Fish. Res. **2**: 19-21.
- SKRJABIN, A.S. (1959): [New species of helminths from marine mammals from the Pacific Ocean and Far-eastern Seas.] (Ru). - Izv. Crimsk. Pedagog. Inst. **34**: 99-118.
- SKRJABIN, A.S. (1969): [A new nematode *Crassicauda costata* sp. n., a parasite of the southern whale.] (Ru, en). - Parazitologiya **3**: 258-265.
- SKRJABIN, A.S. (1975): [Study of the helminth fauna of *Balaenoptera borealis*.] (Ru). - Mosk. Mlekop. Cast Kiev, U.S.S.R.: 79-81.
- SKRJABIN, K.I. (1933): *Kutassicaulus* n.g., nouveau représentant des nématodes de la sous-famille des Dictyocaulinae Skrjabin, 1933. - Anns Parasit. hum. comp. **11**: 359-363.
- SLUITERS, J.F. (1973): Study on the life-cycle of *Anisakis* sp. - Parasit. **67**: 28.
- SLUITERS, J.F. (1974): *Anisakis* sp. larvae in the stomachs of herring (*Clupea harengus* L.). - Z. Parasitenk. **44**: 279-288.
- SMEDLEY, E.M. (1934): Some parasitic nematodes from Canadian fishes. - J. Helminth. **12**: 210-219.
- SMITH, A.W.; SKILLING, D.E.; BROWN, R.J. (1980): Preliminary investigation of a possible lung worm (*Parafilaroides decorus*), fish (*Girella nigricans*), and marine mammal (*Callorhinus ursinus*) cycle for San Miguel sea lion virus type 5. - Am. J. Vet. Res. **41**: 1846-1850.
- SMITH, J.D. (1984a): Taxonomy of *Raphidascaris* spp. (Nematoda, Anisakidae) of fishes, with a redescription of *R. acus* (Bloch, 1772). - Can. J. Zool. **62**: 685-694.
- SMITH, J.D. (1984b): Development of *Raphidascaris acus* (Nematoda, Anisakidae) in paratenic, intermediate, and definitive hosts. - Can. J. Zool. **62**: 1378-1386.
- SMITH, J.W. (1971): *Thysanoessa inermis* and *T. longicaudata* (Euphausiidae) as first intermediate hosts of *Anisakis* sp. (Nematoda: Ascaridata) in the northern North Sea, to the north of Scotland and at Faroe. - Nature **234**: 478.
- SMITH, J.W. (1974): Experimental transfer of *Anisakis* sp. larvae (Nematoda: Ascaridida) from one fish host to another. - J. Helminth. **48**: 229-234.
- SMITH, J.W. (1983a): Larval *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809: det. Krabbe, 1878) and larval *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Ascaridioidea) in euphausiids (Crustacea: Malacostraca) in the north-east Atlantic and northern North Sea. - J. Helminth. **57**: 167-177.
- SMITH, J.W. (1983b): *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809: det. Krabbe, 1878)(Nematoda: Ascaridioidea): Morphology and morphometry of larvae from euphausiids and fish, and a review of the life-history and ecology. - J. Helminth. **57**: 205-224.
- SMITH, J.W. (1984a): The abundance of *Anisakis simplex* L3 in the body-cavity and flesh of marine teleosts. - Int. J. Parasit. **14**: 491-495.

- SMITH, J.W. (1984b): *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809, det. Krabbe, 1878): Length distribution and viability of L3 of known minimum age from herring *Clupea harengus* L. - J. Helminth. **58**: 337-340.
- SMITH, J.W. (1984c): Larval ascaridoid nematodes in myopsid and oegopsid cephalopods from around Scotland and in the northern North Sea. - J. mar. biol. Ass. U. K. **64**: 563-572.
- SMITH, J.W. (1988): An electronic method for estimating the vaginal and uterine egg content of nematodes, with special reference to ascaridoids. - Can. J. Zool. **66**: 2253-2254.
- SMITH, J.W. (1989): Ulcers associated with larval *Anisakis simplex* B (Nematoda: Ascaridoidea) in the forestomach of harbour porpoises *Phocoena phocoena* (L.). - Can. J. Zool. **67**: 2270-2276.
- SMITH, J.W.; ELARIFI, A.E.; WOOTTEN, R.; PIKE, A.W.; BURT, M.D. (1990): Experimental infection of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, with *Contracaecum osculatatum* (Rudolphi, 1802) and *Pseudoterranova decipiens* (Krabbe, 1878) (Nematoda: Ascaridoidea). - Can. J. Fish. aquat. Sci. **47**: 2293-2296.
- SMITH, J.W.; WOOTTEN, R. (1975): Experimental studies on the migration of *Anisakis* sp. larvae (Nematoda: Ascaridida) into the flesh of herring, *Clupea harengus* L. - Int. J. Parasit. **5**: 133-136.
- SMITH, J.W.; WOOTTEN, R. (1978a): *Anisakis* and anisakiasis. - Adv.Parasit. **16**: 93-163.
- SMITH, J.W.; WOOTTEN, R. (1978b): Further studies on the occurrence of larval *Anisakis* in blue whiting. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:53: 9 pp.
- SMITH, J.W.; WOOTTEN, R. (1979): Recent surveys of larval anisakine nematodes in gadoids from Scottish waters. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./G:46: 8 pp.
- SMITH, J.W.; WOOTTEN, R. (1984a): *Pseudoterranova* larvae ("codworm")(Nematoda) in fish. - In: Sindermann, C.J. (ed.): "Fiches d'Identifications des Maladies et Parasites des Poissons, Crustacées et Mollusques" **7**: 5 pp.
- SMITH, J.W.; WOOTTEN, R. (1984b): *Anisakis* larvae ("herringworm")(Nematoda) in fish. - In: Sindermann, C.J. (ed.): "Fiches d'Identifications des Maladies et Parasites des Poissons, Crustacées et Mollusques" **8**: 5 pp.
- SMITH, J.W.; WOOTTEN, R. (1984c): *Phocascaris/Contracaecum* larvae (Nematoda) in fish. - In: Sindermann, C.J. (ed.): "Fiches d'Identifications des Maladies et Parasites des Poissons, Crustacées et Mollusques" **9**: 4 pp.
- SOBECKA, E. (1983): Effects of *Anisakis simplex* larvae on blood parameters of experimentally infected Syrian hamsters, *Mesocricetus auratus* (Waterhouse). - Acta Ichthyol. Piscat. **13**: 149-157.
- SOLEIM, O. (1974): Scanning electron microscope observations of *Contracaecum aduncum* (Nematoda: Ascaridoidea). - Norw. J. Zool. **22**: 171-175.
- SOLEIM, O.; BERLAND, B. (1981): The morphology of *Thynnascaris adunca* (Rudolphi) (Nematoda, Ascaridoidea). - Zool. Scripta **10**: 167-182.
- SOLONCHENKO, A.I.; KOVALEVA, T.M. (1985): [Larval nematode *Hysterothylacium aduncum* from *Pseudocalanus elongatus*.] (Ru, en). - Ekol. Morya. **20**: 65-66.
- SOMMERVILLE, R.I.; BUZZELL, G.R. (1974): Nematode parasites of fish. - Tasm. Fish. Res. **8**: 26-27.
- SPECHT, D.; FRANCIS-FLOYD, R.; BOLON, B.; WATSON, C. (1989): Significance of intestinal parasitism in the mortality of domestically-bred and imported angel fish, *Pterophyllum scalare*. - Int. Ass. aquat. Animal. Med. Proc. **20**: 56-62.
- SPREHN, C. (1966): Helminthen der Robben (Pinnipedia) des nördlichen Atlantik, des europäischen Nordmeeres und des nördlichen Eismeeres. - Angew. Parasit. **7**: 172-179.

- SPRENGEL, G.; LÜCHTENBERG, H. (1991): Infection by endoparasites reduces maximum swimming speed of European smelt *Osmerus eperlanus* and European eel *Anguilla anguilla*. - Dis. aquat. Org. **11**: 31-35.
- SPRENT, J.F. (1969): Nematode larva migrans. - N. Z. Vet. J. **17**: 39-48.
- STEIN, H. (1981): Untersuchungen am Blauen Wittling (*Micromesistius poutassou*) im Gebiet der Färöer im Mai 1978. - Fischforsch. **19**: 15-17.
- STEMMER, B. (1988): Untersuchungen der Larvalentwicklung von *Anguillicola crassus* (Nematoda: Dracunculoidea) in verschiedenen Zwischenwirten. - Diplomarbeit, Universität Bochum: 90 pp.
- STERN, L.; MYERS, B.J.; AMISH, R.A.; KNOLLENBERG, W.; CHEW, K. (1976): Anisakine nematodes in commercial marine fish from Washington State. - Trans. Am. microsc. Soc. **95**: 264.
- STILES, C.W.; HASSALL, A. (1899): Internal parasites of the fur seal. - In: "The fur seals and fur seal islands of the North Pacific Ocean", 99-177. - Washington, part. III.
- STOBO, W.T.; BECK, B. (1985): Preliminary analysis of seasonal sealworm burdens in Sable Island grey seals (*Halichoerus grypus*) and size related differences. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./N:3: 12 pp.
- STOBO, W.T.; BECK, B.; FANNING, L.P. (1990): Seasonal sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) abundance in grey seals (*Halichoerus grypus*). - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 147-162.
- STROUD, R.K.; DAILEY, M.D. (1978): Parasites and associated pathology observed in pinnipeds stranded along the Oregon coast. - J. Wildl. Dis. **14**: 292-298.
- STRZYZEWSKA, K.; POPIEL, J. (1974): Characteristic of herring infested by *Anisakis* larvae caught in the Gulf of Gdansk. - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:15: 4 pp.
- STUERTZ, H. (1903): *Eustrongylus gigas* im menschlichen Harnapparat mit einseitiger Chylurie. - Dt. Arch. klin. Med. **78**: 557-587.
- SUDARIKOV, V.E.; RYZHIKOV, K.M. (1951): [Notes on the bionomics of *Contracaecum osculatum baicalensis*, a nematode of the Baikal seal.] (Ru). - Trudy Helminthol. Lab. **5**: 59-66.
- SUGANE, K.; QING, L.; MATSUURA, T. (1989): Restriction fragment length polymorphisms of Anisakinae larvae. - J. Helminth. **63**: 269-274.
- SUGIMACHI, K.; INOKUCHI, K.; OOIWA, T.; FUJINO, T.; ISHII, Y. (1985): Acute gastric anisakiasis. - J. Am. med. Ass. **253**: 1012-1013.
- SUZUKI, H.; OHNUMA, H.; KARASAWA, Y. (1974): [Study of *Terranova* larva infection in the stomach wall (terranovasis).] (Ja). - Saishin-Igaku **29**: 521-526.
- SUZUKI, H.; OHNUMA, H.; KARASAWA, Y.; OHBAYASHI, M.; KOYAMA, T.; KUMADA, M.; YOKOGAWA, M. (1972): *Terranova* (Nematoda: Anisakidae) infection in man. I. Clinical features of five cases of *Terranova* larva infection. - Jap. J. Parasit. **21**: 252-256.
- SUZUKI, T. (1968): [Studies on the immunological diagnosis of anisakiasis. I. Antigenic analysis of *Anisakis* larvae by means of electrophoresis.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **17**: 213-220.
- SUZUKI, T.; ISHIDA, K. (1979): *Anisakis simplex* and *Anisakis physeteris*: Physicochemical properties of larval and adult hemoglobins. - Exp. Parasit. **48**: 225-234.
- SUZUKI, T.; ISHIDA, K.; ASAISHI, K.; NISHINO, C. (1976): [Studies on the immunodiagnosis of anisakiasis. 6. Analysis of criteria on intradermal and indirect hemagglutination tests by means of radioimmunoassay.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **25**: 17-23.

- SUZUKI, T.; SATO, Y.; YAMASHITA, T.; SEKIKAWA, H.; OTSURU, M. (1974): Anisakiasis: Preparation of a stable antigen for indirect fluorescent antibody test. - *Exp. Parasit.* **35**: 418-424.
- SUZUKI, T.; SHIRAKI, T.; OTSURU, M. (1969): [Studies on the immunological diagnosis of anisakiasis. II. Isolation and purification of *Anisakis* antigen.] (Ja, en). - *Jap. J. Parasit.* **18**: 232-240.
- SUZUKI, T.; SHIRAKI, T.; OTSURU, M. (1971): Immunodiagnosis of anisakiasis, with special reference to purification of specific antigen. - *Chin. J. Microbiol.* **4**: 217-231.
- SUZUKI, T.; SHIRAKI, T.; SEKINO, S.; OTSURU, M.; ISHIKURA, H.; 1970): [Studies on the immunological diagnosis of anisakiasis. III. Intradermal test with purified antigen.] (Ja). - *Jap. J. Parasit.* **19**: 1-9.
- SVENDSEN, Y.S. (1990): Hosts of third stage larvae of *Hysterothylacium* sp. (Nematoda, Anisakidae) in zooplankton from outer Oslofjord, Norway. - *Sarsia* **75**: 161-167.
- SVETOVIDOV, A.N.; SHULMAN, S.S. (1960): [An association between the species composition of the parasites of certain groups of fishes and parallels in their ecology and distribution.] (Ru). - *Zool. Zhurnal* **39**: 1866-1870. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **592**: 6 pp.).
- SWEENEY, J.C. (1973): Management of pinniped diseases. - *Proc. ann. Meet. Am. Ass. Zoo Vet.* **1973**: 141-171.
- SWEENEY, J.C. (1974): Procedures for clinical management of pinnipeds. - *J. Am. VetMed. Ass.* **165**: 811-814.
- SWEENEY, J.C. (1978): Clinical consideration of parasitic diseases. - In: Fowler, M.E. (ed.): "Zoo and wild animal medicine", 596-599. - Philadelphia, W.B. Saunders Co.
- SWEENEY, J.C.; GILMARTIN, W.G. (1974): Survey of diseases in free-living California sea lions. - *J. Wildl. Dis.* **10**: 370-376.
- SZUKS, H.; KAMANN, U.; BRANDT, K. (1975): Zur Parasitierung von *Brama raii* Bloch, 1791 aus dem nordwestafrikanischen Schelfgebiet. - *Wiss. Z. päd. Hochsch. Güstrow, math.-nat. Fak.* **2**: 199-213.
- SZUKS, H.; LORENZ, H.; STEDING, D. (1978): Zur Parasitierung des Blauen Wittling *Micromesistius poutassou* (Risso, 1810). - *Wiss. Z. päd. Hochsch. Güstrow, math.-nat. Fak.* **1**: 143-151.
- TAKAHASHI, S.; ISHIKURA, H.; HAYASAKA, H. (1989): Monoclonal antibody, intradermal reaction, and Sarles' phenomenon. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 104-111. - Tokyo, Springer Verlag.
- TAKAHASHI, S.; SATO, N. (1987): [Analysis of *Anisakis* larvae specific antigens using monoclonal antibodies and their application.] (Ja, en). - *Sapporo med. J.* **56**: 291-303.
- TAKAHASHI, S.; SATO, N.; ISHIKURA, H. (1986): Establishment of monoclonal antibodies that discriminate the antigen distribution specifically found in *Anisakis* larvae (Type I). - *J. Parasit.* **72**: 960-962.
- TAKAHASHI, S.; SATO, N.; SATO, T.; TAKAMI, T.; ISHIKURA, H.; MUKAIYA, M.; YAGIHASHI, A.; TSURUSHIIN, M.; HAYASAKA, H.; KIKUCHI, K. (1986): [Detection of anti-*Anisakis* larvae antibody using micro-ELISA method.] (Ja). - *Igakunoayumi* **136**: 691-692.
- TAKAKURA, Y. (1988): [Experimental studies on *Gnathostoma hispidum* Fedstchenko, 1872: migration and development of the larvae in the rats and piglets.] (Ja, en). - *Jap. J. Parasit.* **37**: 67-75.
- TAKAYAMA, T.; HAYASAKA, H.; ISHIKURA, H.; MIYAGI, H.; UENO, T.; MINAKAWA, K.; KUDO, N.; YOSHIDA, Y. (1967): [Studies on anisakiasis with special reference of sero-immunological studies (2).] (Ja). - *Jap. J. Parasit.* **16**: 295-296.

- TAKEICHI, T. (1956): [A morphological study on the adult form of *Gnathostoma spinigerum*.] (Ja, en). - Acta med. Jap. **26**: 2600-2634.
- TAKIZAWA, K. (1957): [Pharmacological studies on the toxin of *Gnathostoma spinigerum*.] (Ja, en). - Acta med. Jap. **27**: 2747-2766.
- TANAKA, H.; NISHIMURA, T.; ODA, T. (1967): [Studies on *Anisakis*-type worm (7). Six human cases of eosinophilic granuloma formation in the alimentary tract in Wakayama prefecture.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **16**: 292-293.
- TANAKA, H.; TAKATA, S.; NISHIMURA, T.; WATANABE, S. (1968): [A case report of *Anisakis* larva penetration in the pharynxmucosa.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **17**: 641.
- TANAKA, J.; TORISU, M. (1978): *Anisakis* and eosinophil. I. Detection of a soluble factor selectively chemotactic for eosinophils in the extract from *Anisakis* larvae. - J. Immunol. **120**: 745-749.
- TANIGUCHI, M. (1966a): [Immunological studies of *Anisakis*-type worm.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 98.
- TANIGUCHI, M. (1966b): [Studies on anisakiasis. I. On its antigenicity.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 502-506.
- TANIGUCHI, M. (1967): [Studies on *Anisakis*. II. On amylase-isozyme.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **16**: 114-118.
- TANIGUCHI, M. (1970a): Homocytotropic antibody of the rabbits, sensitized or infected with *Anisakis* (Nematoda). - Jap. J. Parasit. **19**: 189-195.
- TANIGUCHI, M. (1970b): [Comparative study on *Anisakis* adult and larva antigens.] (Ja, en). - Jap. J. Parasit. **19**: 254-257.
- TARASCHEWSKI, H.; MORAVEC, F.; LAMAH, T.; ANDERS, K. (1987): Distribution and morphology of two helminths recently introduced into European eel populations: *Anguillicola crassus* (Nematoda, Dracunculoidea) and *Paratenuisentis ambiguus* (Acanthocephala, Tenuisentidae). - Dis. aquat. Org. **3**: 167-176.
- TARASCHEWSKI, H.; RENNER, C.; MEHLHORN, H. (1988): Treatment of fish parasites. 3. Effects of levamisole HCl, metrifonate, fenbendazole, mebendazole, and ivermectin on *Anguillicola crassus* (nematodes) pathogenic in the air bladder of eels. - Parasit. Res. **74**: 281-289.
- TAYLOR, A.E.; BROWN, D.H.; HEYNEMAN, D.; McINTYRE, R.W. (1961): Biology of filaroid nematode *Dipetalonema spirocauda* (Leidy, 1858) from the heart of captive harbour seals and sea lions, together with pathology of the hosts. - J. Parasit. **47**: 971-976.
- TEDLA, S.; FERNANDO, C.H. (1969): Observations on the seasonal changes of the parasite fauna of yellow perch (*Perca flavescens*) from the Bay of Quinte, Lake Ontario. - J. Fish. Res. Bd Can. **26**: 833-843.
- TEMPLEMAN, W. (1990): Historical background to the sealworm problem in eastern Canadian waters. - Can. Bull. Fish. aquat. Sci. **222**: 1-16.
- TEMPLEMAN, W.; SQUIRES, H.J.; FLEMING, A.M. (1957): Nematodes in the fillets of cod and other fishes in Newfoundland and neighbouring areas. - J. Fish. Res. Bd Can. **14**: 831-897.
- TEREKHOV, P.A. (1979): *Contracaecum* infestation in the Azov anchovy, *Engraulis encrasicolus maeoticus*. - J. Ichthyol. **19**: 170-172.
- TESTI, F.; BRAVI, M.V.; ANDREUCCI, A. (1971): Gastrite ulcerativa da nematodi in un delfino (*Delphinus delphis* L.) del mare Adriatico. - Parassitologia **13**: 355-360.
- THIEL, P.H. VAN (1962): Anisakiasis. - Parasitology **52**: 16-17.
- THIEL, P.H. VAN (1966): The final hosts of the herringworm *Anisakis marina*. - Trop. geogr. Med. **18**: 310-328.

- THIEL, P.H. VAN (1967): Le phénomène de la "formation de la calotte" chez la larve d'*Anisakis marina* (Linnaeus 1767) dans du sérum humain. - *Annls. Parasit.* **42**: 633-642.
- THIEL, P.H. VAN (1976): The present state of anisakiasis and its causative worms. - *Trop. geogr. Med.* **28**: 75-85.
- THIEL, P.H. VAN; HOUTEN, H. VAN (1967): The localization of the herringworm *Anisakis marina* in- and outside the human gastro-intestinal wall. - *Trop. geogr. Med.* **19**: 56-62.
- THIEL, P.H. VAN; KUIPERS, F.C.; ROSKAM, R.T. (1960): A nematode parasitic to herring, causing acute abdominal syndromes in man. - *Trop. geogr. Med.* **12**: 97-113.
- THRELFALL, W. (1981): Metazoan parasites of two populations of rainbow smelt in Newfoundland, Canada. - *J. Parasit.* **67**: 129-131.
- THRELFALL, W. (1982): In vitro culture of *Anisakis* spp. larvae from fish and squid in Newfoundland. - *Proc. helminth. Soc. Wash.* **49**: 65-70.
- THWAITE, J.W. (1927): On a collection of nematodes from Ceylon. - *Ann. trop. Med. Parasit.* **21**: 225-244.
- TIMOLA, O. (1980): Seasonal and size-bound changes in infestation of the smelt, *Osmerus eperlanus eperlanus* (L.) by certain parasites in the northeastern Bothnian Bay. - *Bothnian Bay Rep.* **2**: 27-34.
- TOLGAY, Z. (1965): Investigations on the resistance of the *Contracaecum* larvae from anchovy, *Engraulis encrasicolus*, to the home cooking and salting methods and their pathogenicity for the laboratory animals. - *Ankara Univ. Vet. fak. derg.* **12**: 155-163.
- TORRES, P.; CUBILLOS, V. (1987): Infección por larvas de *Contracaecum* (Nematoda, Anisakidae) en salmonidos introducidos en Chile. - *Zentralbl. VetMed., Reihe B*, **34**: 177-182.
- TORRES, P.; HERNANDEZ, E.; SANDOVAL, I. (1983): Anisakiasis and phocanemiasis in marine fishes from the south of Chile. - *Int. J. Zoon.* **10**: 146-150.
- TORRES, P.; PEQUENO, G.; FIGUEROA, L. (1978): Nota preliminar sobre Anisakidae (Railliet y Henry, 1912) Skrjabin y Karokhin, 1945 en algunos peces de consumo habitual por la población humana de Valdivia (Chile). - *Bol. Chil. Parasit.* **33**: 39-46.
- TOWNSLEY, P.M.; WIGHT, H.G.; SCOTT, M.A.; HUGHES, M.L. (1963): The in-vitro maturation of the parasitic nematode, *Terranova decipiens*, from cod muscle. - *J. Fish. Res. Bd Can.* **20**: 743-747.
- TRESHCHEV, V.V.; YURAKHNO, M.V. (1975): [On the helminth fauna of *Pusa hispida*.] (Ru). - *Probl. Parazit.* **1975**: 215-217.
- TSAI, C.S.; CROSS, J.H. (1969): *Anisakis*-like larvae in marine fish of Taiwan. - *Chin. J. Microbiol.* **2**: 139-142.
- TSUJI, M. (1975): Comparative studies on the antigenic structure of several helminths by immuno electrophoresis. - *Jap. J. Parasit.* **24**: 227-236.
- TSUJI, M. (1989): Serological and immunological studies. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 89-95. - Tokyo, Springer Verlag.
- TUNTAVANICH, S. (1981): Parasites of Spanish mackerel in Phuket Island surrounding waters. - *Thai Fish. Gaz.* **34**: 669-680.
- UHAZY, L.S. (1977): Biology of *Philometroides huronensis* (Nematoda: Dracunculoidea) in the white sucker (*Catostomus commersoni*). - *Can. J. Zool.* **55**: 1430-1441.
- UMENO, N. (1959): Immunological studies on gnathostomiasis. - *Kurume med. J.* **23**: 1355-1359.
- UNDERWOOD, H.T.; DRONEN, N.O. (1984): Endohelminths of fishes from the upper San Marcos River, Texas. - *Southwest. Nat.* **29**: 377-385.

- UOZUMI, K. (1959): [An experimental study of X-rays therapy for gnathostomiasis.] (Ja, en). - Acta med. Jap. **29**: 2050-2070.
- URAWA, S. (1986): [The parasites of salmonid fishes-II. The biology of anisakid nematodes and the prevention of their human infections.] (Ja, en). - Fish Eggs **156**: 52-70.
- URAWA, S. (1989): [Parasites as biological indicators contributing to salmonid biology.] (Ja, en). - Sci. Rep. Hokkaido Salm. Hatch. **43**: 53-74.
- USUI, M.; ASHIZAWA, H.; NOSAKA, D.; TATEYAMA, S. (1973): [Studies on the swine gastric-anisakiasis. I. Morphological findings on worms.] (Ja, en). Bull. Fac. Agric. Miyazaki Univ. **20**: 169-177.
- USUTANI, T.; NIINO, K. (1966): [Studies on larva migrans. XX. Experimental eosinophilic granuloma formation in the alimentary tract by embedding of *Anisakis*-like larvae into the wall.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **15**: 96-97.
- VALDIMARSSON, G.; EINARSSON, H.; KING, F.J. (1985): Detection of parasites in fish muscle by candling technique. - J. Ass. Off. anal. Chem. **68**: 549-551.
- VALDISERRI, R.O. (1981): Intestinal anisakiasis. Report of a case and recovery of larvae from market fish. - Am. J. clin. Path. **76**: 329-333.
- VALTER, E.D. (1968): [On the hosts of *Contracaecum aduncum* (experimental infection of animals with larvae of the parasite).] (Ru). - In: Proc. 7th Sess. Scien. Coun. Probl. of "The biological resources of the White Sea and international waters of Karelia", March 1968. - (Fish. Res. Bd Can. Transl. Ser. **2031**: 2 pp.).
- VALTER, E.D. (1978): Discovery of *Terranova decipiens* (Nematoda, Ascaridata) in the amphipod, *Caprella septentrionalis*. - Vestn. Mosk. Univ. Ser XVI. Biol. (3): 12-14.
- VALTER, E.D. (1979): [Observations of larval *Contracaecum osculatum* (Nematoda, Ascaridata) in fish from the White Sea.] (Ru). - Biol. Nauki. **11**: 52-59.
- VALTER, E.D. (1987): [*Marinogrammus obtusatus* (Amphipoda), a new intermediate host of the nematode *Pseudoterranova decipiens*.] (Ru). - Nauchn. Dokl. Vysshei Shkoly, Biol. Nauk. **6**: 28-32. - (Can. Fish. aquat. Sci. Transl. Ser. **5419**: 9 pp.).
- VALTER, E.D.; POPOVA, T.I. (1974): [The role of the polychaete *Lepidonotus squamatus* (L.) in the biology of anisakids.] (Ru). - In: Pertsov, N.H. (ed.): "The biology of the White Sea", 177-182. - Trudy Belomorsk. Biol. Stn. Mosk. Gos. Univ. **4**. - (Fish. Mar. Serv. Transl. Ser. **3604**).
- VALTONEN, E.T.; FAGERHOLM, H.-P.; HELLE, E. (1988): *Contracaecum osculatum* (Nematoda: Anisakidae) in fish and seals in Bothnian Bay (northeastern Baltic Sea). - Int. J. Parasit. **18**: 365-370.
- VELASQUEZ, C.C. (1980): Camallanidae (Nematoda) from Philippine fishes. - Fish. Res. J. Philipp. **5**: 53-62.
- VERMIEL, C.; PETTER, A.; MORIN, O.; BODIC, M.F. LE; GUEGAN, J.; KERNEIS, J.P. (1975): Les granulomes éosinophiles signalés en Bretagne représentent-ils une forme d'anisakiase? Les larves de *Thynnascaris aduncum* ne permettent pas d'obtenir expérimentalement ces granulomes. - Bull. Soc. Path. Exot. **68**: 79-83.
- VIGLIERCHIO, D.R.; GÖRTZ, J.H. (1972a): *Anisakis physeteris*: amino acids in body tissues. - Exp. Parasit. **32**: 140-148.
- VIGLIERCHIO, D.R.; GÖRTZ, J.H. (1972b): Hemoglobin derivatives of the zooparasitic nematode *Anisakis physeteris* and the sperm whale host. - Exp. Parasit. **32**: 211-216.
- VIK, R. (1964): Penetration of stomach wall by *Anisakis*-type larvae in porpoises. - Can. J. Zool. **42**: 513.
- VIK, R. (1965): *Anisakis* larvae in Norwegian food fishes. - Proc. Ist int. Congr. Parasit. 1964, **1**: 568-569.
- VINJOY, M.; PRIETO, A. (1979): Parasitofauna de la trucha (*Micropterus salmoides*) en la Laguna del Tesoro. - Rev. Cub. Invest. Pesq. **4**: 54-78.

- VINJOY, M.; PRIETO, A.; FAJER, E. (1986): Parasitofauna de los peces en aguas interiores. - *Acuicult. Bol. Tec.* **27**: 22 pp.
- VISMANIS, K.O. (1987): [Parasitological investigations of fish in the Riga Gulf.] (Ru). - *Izv. AN Lat. S.S.R.* **9**: 99-105.
- VITTIELLO, P.; BOUROIS, J.; GOUEDARD, D. (1970): Stade larvaire de *Thynnascaris* sp. (Nematoda, Anisakidae) chez *Sagitta setosa*. - *Vie Mileiu Ser. A* **21**: 257-260.
- VITZTHUM, H. VAN (1933): Zählebigkeit eines Nematoden. - *SitzBer. Ges. Naturf. Fr. Berlin* **1932**: 370-372.
- VOIGT, H.R. (1977): Parasiter fauna i nors (Pisces, *Osmerus eperlanus*) fran Tvärminne Storfjärd, Finska Viken. - *Mem. Soc. Fauna Flora Fenn.* **53**: 113-115.
- VOIGT, H.R. (1981): [Bowelparasites from smelt (Pisces, *Osmerus eperlanus*) in the coastal waters of Finland.] (Fi, en). - *Mem. Soc. Fauna Flora Fenn.* **57**: 65-70.
- VOIGT, H.-R. (1989): Parasiten beim Ostseestint, *Osmerus eperlanus* (Linnaeus, 1758). - Dissertation, Universität Helsingfors: 171 pp.
- VOIGT, M. (1986): Gammariden (Crustacea: Amphipoda) als Zwischenwirte von Fischparasiten in schleswig-holsteinischen Küstengewässern. - Diplomarbeit, Universität Kiel: 63 pp.
- VRIJENHOEK, R.C. (1978): Genetic differentiation among larval nematodes infecting fish. - *J. Parasit.* **64**: 790-798.
- WALLACH, J.D. (1972): The management and medical care of pinnipeds. - *J. Zoo Anim. Med.* **3**: 45-72.
- WARD, H.B.; MAGATH, T.B. (1917): Notes on some nematodes from freshwater fishes. - *J. Parasit.* **3**: 57-65.
- WASILEWSKI, J. (1989): [Sanitary evaluation of fish meat infested with parasites.] (Pl, en). - *Bull. Sea Fish. Inst. Gdynia.* **20**: 29-38.
- WATT, I.A.; MCLEAN, N.R.; GIRDWOOD, R.W.; KISSEN, L.H.; FYFE, A.H. (1979): Eosinophilic gastroenteritis associated with a larval anisakine nematode. - *Lancet* **2**: 893-894.
- WEBB, B.F. (1976): Aspects of the biology of jack mackerel, *Trachurus declivis* (Jenyns) from south-east Australian waters. - *Tasm. Fish. Res.* **10**: 1-14.
- WEBER, A. (1988): Helminthen im Gastrointestinal-Trakt des Seehundes (*Phoca vitulina*). - Diplomarbeit, Universität Kiel: 106 pp.
- WEBER, W. (1988): Über den Befall von Heringen der westlichen Ostsee mit Larven des Nematoden *Anisakis spec.* - *Inf. Fischwirt.* **35**: 18-20.
- WEBER, W.; NEUDECKER, T. (1988): *Anisakis* larvae in herring of the western Baltic. - *Int. Counc. Explor. Sea C.M./J.2*: 8 pp.
- WEERASOORIYA, M.V.; FUJINO, T.; ISHII, Y.; KAGEI, N. (1986): The value of external morphology in the identification of larval anisakid nematodes: a scanning electron microscope study. - *Z. Parasitenk.* **72**: 765-778.
- WEISBERG, S.B.; MORIN, R.P.; ROSS, E.A.; HIRSHFIELD, M.F. (1986): *Eustrongylides* (Nematoda) infection in mummichogs and other fishes of the Chesapeake Bay region. - *Trans. Am. Fish. Soc.* **115**: 776-783.
- WICHOWSKI, F.J. (1990): Parasiten als Indikator von Wanderungen der Elbflunder *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758). - *Fischökologie* **2**: 1-26.
- WIERZBICKA, J.; GAJDA, M. (1984): Parasitic fauna of the barracouta, *Thyrsites atun* (Euphrasen, 1791) from off New Zealand. - *Acta Ichthyol. Piscat.* **14**: 149-156.
- WIERZBICKA, J.; GORA, D.; DUBOWSKA, G. (1982): Parasites of *Acerina cernua* (L.) in the Szczecin firth. - *Acta Ichthyol. Piscat.* **12**: 51-61.

- WIERZBICKA, J.; LANGOWSKA, D. (1984): Parasitic fauna of spiny dogfish *Squalus acanthias* L. off New Zealand. - Acta Ichthyol. Piscat. **14**: 157-166.
- WILES, M. (1968): Possible effects of the harbour seal bounty on codworm infestations of Atlantic cod in the Gulf of St. Lawrence, the Strait of Belle Isle, and the Labrador Sea. - J. Fish. Res. Bd Can. **25**: 2749-2753.
- WILLIAMS, H.H. (1965): Roundworms in fishes and so-called "herring-worm disease". - Br. med. J. **1**: 964-967.
- WILLIAMS, H.H.; JONES, A. (1976): Marine helminths and human health. - Commonw. Inst. Helminth. Misc. Publ. **3**: 1-47.
- WILLIAMS, H.H.; McVICAR, A.H.; RALPH, R. (1970): The alimentary canal of fish as an environment for helminth parasites. - Symp. Br. Soc. Parasit. **8**: 43-77.
- WILLIAMS, H.H.; RICHARDS, D.H. (1973): The ecology, functional morphology and taxonomy of new species of nematodes from European North Atlantic rays. - Parasit. **67**: 28.
- WILSON, T.M.; STOCKDALE, P.H. (1970): The harp seal, *Pagophilus groenlandicus* (Erxleben, 1777). XI. *Contracaecum* sp. infestation in a harp seal. - J. Wildl. Dis. **6**: 152-154.
- WIRTZ, K.P.; SCHREIBER, W. (1980): Untersuchungen zum Vorkommen von Nematodenlarven der Gattung *Anisakis* im nördlichen Blauen Wittling (*Micromesistius poutassou*). - Fleischwirtschaft **60**: 282-286.
- WIRTZ, K.P.; SCHREIBER, W. (1983): Nematoden im Blauen Wittling: Untersuchungen in den Jahren 1979 und 1980. - Arch. Lebensmittelhyg. **33**: 57-60.
- WÖRNER, F.G. (1974): Über den Befall von Jugendstadien der Gattung *Oncos* (*O. cimbricus* L. und *O. mustela* L.) durch einen Nematoden (*Contracaecum aduncum* Rud., 1802). - Ber. dt. wiss. Kommn Meeresforsch. **23**: 153-155.
- WONG, P.L.; ANDERSON, R.C. (1982a): Redescription of *Paracuararia adunca* (Creplin, 1846) (Nematoda: Acuarioidea) from *Larus delawarensis* Ord (Laridae). - Can. J. Zool. **60**: 175-179.
- WONG, P.L.; ANDERSON, R.C. (1982b): The transmission and development of *Cosmocephalus obvelatus* (Nematoda: Acuarioidea) of gulls (Laridae). - Can. J. Zool. **60**: 1426-1440.
- WONG, P.L.; ANDERSON, R.C. (1983): Revision of the genera *Cordonema* Schmidt and Kuntz, 1972 and *Skrjabinoclava* Sobolev, 1943 (Nematoda: Acuarioidea). - Can. J. Zool. **61**: 339-348.
- WONG, P.L.; LANKESTER, M.W. (1984a): Revision of the genus *Schistorophus* Railliet, 1916 (Nematoda: Acuarioidea). - Can. J. Zool. **62**(12): 2527-2540.
- WONG, P.L.; LANKESTER, M.W. (1984b): Revision of the genus *Viktorocara* Guschanskaya, 1950 (Nematoda: Acuarioidea). - Can. J. Zool. **62**: 2541-2549.
- WOODARD, J.C.; ZAM, S.G.; CALDWELL, D.K.; CALDWELL, M.C. (1969): Some parasitic diseases of dolphins. - Path. Vet. **6**: 257-272.
- WOODHEAD, A.E. (1950): Life history cycle of the giant kidney worm, *Dioctophyma renale* (Nematoda) of man and many other mammals. - Trans. Am. microsc. Soc. **69**: 21-46.
- WOOTTEN, R. (1978): The occurrence of larval anisakid nematodes in small gadoids from Scottish waters. - J. mar. biol. Ass. U. K. **58**: 347-356.
- WOOTTEN, R.; SMITH, J.W. (1975): Observational and experimental studies on the acquisition of *Anisakis* sp. larvae (Nematoda: Ascaridida) by trout in fresh water. - Int. J. Parasit. **5**: 373-378.

- WOOTTEN, R.; WADDELL, I.F. (1977): Studies on the biology of larval nematodes from the musculature of cod and whiting in Scottish waters. - J. Cons. int. Explor. Mer **37**: 266-273.
- WU, C.S. (1970): Histological studies on monkeys experimentally infected with *Anisakis* larvae. - Chin. J. Microbiol. **3**: 29-41.
- WÜLKER, G. (1929): Der Wirtswechsel der parasitischen Nematoden von Meeresfischen. - Verh. dt. zool. Ges. **1929**: 147-157.
- WYNEKEN-GÖRGEN, A. (1987): *Anisakis*-Infektionen des Menschen und ihre klinische Relevanz in Deutschland. - Dissertation, Universität Bonn: 75 pp.
- YAMADA, G. (1971): [Studies on the prevention of *Anisakis* larva infection.] (Ja, en). - J. Osaka-City med. Cent. **20**: 131-159.
- YAMAGUCHI, T. (1952): [Immunological studies on human gnathostomiasis.] (Ja). - J. Kurume med. Ass. **14**: 317-318.
- YAMAGUCHI, T.; CHEN, E.R.; HSIEH, H.C.; SHIH, C.C. (1970): Experimental infection of *Anisakis* larvae in Taiwan monkeys with results of examinations of marine fishes of Taiwan for the parasite. - J. Formosan med. Ass. **69**: 371-377.
- YAMAGUCHI, T.; KUDO, N.; SATO, K.; USUBUCHI, I. (1967): [Studies on larva migrans. Observation of parasitic granuloma in the surgical materials, during the past 20 years in Hirosaki University.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **16**: 296.
- YAMAGUTI, S. (1935): Studies on the helminth fauna of Japan. Part 9. Nematodes of fishes, I. - Jap. J. Zool. **6**: 337-386.
- YAMAGUTI, S. (1941): Studies on the helminth fauna of Japan Part 33. Nematodes of fishes, II. - Jap. J. Zool. **9**: 343-396.
- YAMAGUTI, S. (1955): Parasitic worms mainly from Celebes. Part 9. Nematodes of fishes. - Acta med. Okayama **9**: 122-133.
- YAMAGUTI, S. (1961a): Studies on the helminth fauna of Japan. Part 57. Nematodes of fishes, III. - J. Helminth., R.T. Leiper Suppl.: 217-228.
- YAMAGUTI, S. (1961b): "Systema Helminthum. Vol. III. The nematodes of vertebraes." - New York, Interscience.
- YAMANAKA, T. (1958): [Immunological studies on *Gnathostoma spinigerum*.] (Ja, en). - Acta med. Jap. **28**: 2043-2076.
- YANO, M.; YOKOMIZO, S.; NAKAYAMA, T. (1989): Ultrasonic examination. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 77-84. - Tokyo, Springer Verlag.
- YASURAOKA, K.; KOYAMA, T.; KATO, K. (1967): [Studies on the in vitro axenic development of *Anisakis* larvae. (I).] (Ja). - Jap. J. Parasit. **16**: 290-291.
- YAZAKI, Y.; NAMIKI, M. (1989): Biopsy of gastric anisakiasis with acute symptoms. - In: Ishikura, H.; Namiki, M. (eds.): "Gastric anisakiasis in Japan", 113-116. - Tokyo, Springer Verlag.
- YOKOGAWA, M.; YOSHIMURA, H. (1967): Clinicopathologic studies on larval anisakiasis in Japan. - Am. J. trop. Med. Hyg. **16**: 723-728.
- YOKOGAWA, M.; YOSHIMURA, H. (1965): *Anisakis*-like larvae causing eosinophilic granulomata in the stomach of man. - Am. J. trop. Med. Hyg. **14**: 770-773.
- YOSHIMURA, H. (1987): Parasitic diseases caused by eating raw sea or fresh water fish and crabs. - Asian med. J. **30**: 643-653.
- YOSHIMURA, H. (1988): [The present status of anisakiasis.] (Ja). - Media-circle **33**: 413-419.

- YOSHIMURA, H.; AKAO, N.; KONDO, K.; OHNISHI, Y. (1979): Clinicopathological studies on larval anisakiasis, with special reference to the report of extra-gastrointestinal anisakiasis. - Jap. J. Parasit. **28**: 547-354.
- YOSHIMURA, H.; ARAKI, K.; TSAI, C.S.; YOKOGAWA, M. (1967): [Studies on larval anisakiasis.] (Ja). - Jap. J. Parasit. **16**: 293.
- YOSHIMURA, H.; KONDO, K.; AKAO, N.; OHNISHI, Y.; WATANABE, K.; SHINNO, B.; AIKAWA, K. (1979): [Two cases of eosinophilic granulomas formed in the large omentum and mesentery by the penetrated *Anisakis* larva through the gastrointestinal tract.] (Ja, en). - Stom. Intest. **14**: 519-522.
- YOSHIMURA, H.; KONDO, R.; OHNISHI, Y.; AKAO, N.; TUBOTA, N. (1978): [Review of *Anisakis* infection diagnosed in our laboratory, 1971-1973. Clinical histopathology and immunodiagnosis of *Anisakis* infection.] (Ja). - Nihon-Iji.-Shinpo **2837**: 29-32.
- YOSHINAGA, T.; OGAWA, K.; WAKABAYASHI, H. (1987): New record of third-stage larvae of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) from *Neomysis intermedia* (Crustacea: Mysidae) in a freshwater lake in Hokkaido, Japan. - Nippon Suisan Gakkaishi **53**: 63-65.
- YOSHINAGA, T.; OGAWA, K.; WAKABAYASHI, H. (1987b): Experimental life cycle of *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Anisakidae) in fresh water. - Fish Path. **22**: 243-251.
- YOSHINAGA, T.; OGAWA, K.; WAKABAYASHI, H. (1988): Developmental morphology of *Hysterothylacium haze* (Nematoda: Anisakidae). - Fish Path. **23**: 19-28.
- YOSHINAGA, T.; OGAWA, K.; WAKABAYASHI, H. (1989a): Life cycle of *Hysterothylacium haze* (Nematoda: Anisakidae: Raphidascaridinae). - J. Parasit. **75**: 756-763.
- YOSHINAGA, T.; OGAWA, K.; WAKABAYASHI, H. (1989b): Morphology of the excretory system of *Hysterothylacium haze* (Nematoda: Anisakidae: Raphidascaridinae). - J. Parasit. **75**: 812-814.
- YOUNG, P.C. (1972): The relationship between the presence of larval anisakine nematodes in cod and marine mammals in British home waters. - J. appl. Ecol. **9**: 459-485.
- YOUNG, P.C.; LOWE, D. (1969): Larval nematodes from fish of the subfamily Anisakinae and gastro-intestinal lesions in mammals. - J. comp. Path. **79**: 301-313.
- YURAKHNO, M.V.; POPOV, V.N. (1976): [Helminths from seals in the local state of the Bering Sea.] (Ru). - Ecologiya **1**: 102-104.
- ZAM, S.G.; CALDWELL, D.K.; CALDWELL, M.C. (1971): Some endoparasites from small odontocete cetaceans collected in Florida and Georgia. - Cetology **2**: 1-11.
- ZHALTSANOVA, D.S.; PRONIN, N.M.; GLADYSH, A.; BRYKONA, L.N. (1982): [Annual and seasonal variations of *Contracaecum osculatum baicalensis* infection in *Phoca sibirica* in the Baikal Lake.] (Ru). - Parazitologiya **15**: 240-245.
- ZIMMERMANN, P. (1976): Die Anisakiasis des Menschen. - Dissertation, Universität des Saarlandes.
- ZIMMERMANN, T.; NEBEL, W. (1975): Über Erkrankungen von Seehunden aus dem Gebiet der nordfriesischen Küste. - Dt. tierärztl. Wschr. **82**: 233-235.
- ZUBCHENKO, A.V. (1985): Parasitic fauna of American plaice (*Hippoglossoides platessoides*) from the northwest Atlantic. - J. NW Atl. Fish. Sci. **6**: 165-171.
- ZUBCHENKO, A.V.; MITENEV, V.K.; KARASEV, A.B.; BEZGACHINA, T.V. (1980): On migration of larval *Anisakis* sp. into the flesh of blue whiting (*Micromesistius poutassou*). - Int. Counc. Explor. Sea C.M./H:20: 12 pp.