

Aus der Professur für Aquakultur und Sea-Ranching
der Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät

Zusammenfassung der Dissertation

**Parasite fauna of common freshwater fishes from Mecklenburg-Western
Pomerania, Germany**

zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Agrarwissenschaften (Dr. agr.)

an der Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Rostock

vorgelegt von
M.Sc. Jaydipbhai Suthar
aus Kasindra, Indien

Verteidigung am 17. Dezember 2021

Die vorliegende Studie wurde durchgeführt, um die Parasitenfauna von vier Süßwasserfischarten zu untersuchen: Barsch, *Perca fluviatilis* (n=86); Brasse, *Abramis brama* (n=35); Rotaugen, *Rutilus rutilus* (n=47) und Rotfeder, *Scardinius erythrophthalmus* (n=11), gesammelt aus dem Tollensesee, Mecklenburg-Vorpommern (MV), Norddeutschland im Zeitraum 2018-2019. Zusätzlich wurden auch juvenile Barsche (n=115) (die aus dem See in eine Aquakulturfarm kamen) auf ihre Parasiten untersucht. Darüber hinaus wurden bereits vorhandene parasitologische Daten ähnlicher Süßwasserfischarten (n=140, ohne Rotfeder) aus dem Malchiner See (n=105, 35 für jede Fischart wie oben genannt) und dem Hohen Sprenger See (Plötze, n=35) analysiert und mit den neuen Daten verglichen. Schließlich wurde die Übertragung von Parasiten vom Tollensesee auf einen nahegelegenen Aquakulturbetrieb untersucht. Insgesamt wurden in den untersuchten Fischarten 37 Parasitenarten der Myxozoa (3), Aspidogastrea (1), Digenea (15), Cestoda (5), Monogenea (4), Acanthocephala (2), Nematoda (5) und Crustacea (2) nachgewiesen. Aufgrund der Verfügbarkeit einer guten Probengröße vom Barsch wurden auch das saisonale und zwischenjährliche Vorkommen und die Abundanz der Parasiten dieses Fisches berechnet. Das Ergebnis zeigte, dass die meisten Parasitentaxa außer den Larvenstadien von *Bunodera luciopercae* keine jahreszeitlichen und zwischenjährlichen Variationen aufweisen.

Ein interessantes Ergebnis war eine hohe Befallshäufigkeit des Aspidogastrea-Taxons, *Aspidogaster limacoides*, bei Plötzen, während es bei den Barschen vollständig fehlte. In Deutschland wurde die Taxonomie dieses Parasiten bisher nicht umfassend untersucht. So wurden erstmals detaillierte morphologische Analysen durch Anwendung von Licht- sowie Rasterelektronenmikroskopie (REM) in Kombination mit der Molekularbiologie durchgeführt.

Darüber hinaus wurden parasitologische Daten von Pikalov (2017) von ähnlichen Süßwasserfischarten aus zwei weiteren Seen, dem Malchiner - und dem Hohen Sprenger See, eingepflegt und vergleichend analysiert. Im Gegensatz zu Barsch und Brasse zeigten die Rotaugen der drei natürlichen Seen, dem Tollense-, Malchiner- und Hohen Sprenger See, eine deutliche Variation in den ökologischen Parametern. Eine multivariate statistische Analyse ergab jedoch eine Trennung von drei natürlichen Wasserkörpern basierend auf den Parasitengemeinschaften der Barsche, Brassens und Plötze, was durch den statistischen Test der Ähnlichkeitsanalyse weiter unterstützt wurde. Dies deutet darauf hin, dass die Betrachtung und der Vergleich der Ergebnisse verschiedener methodischer Ansätze in fischparasitologischen Studien zur Bewertung des Gesundheitszustands verschiedener Süßwasserlebensräume von Vorteil sein können.

Schließlich folgte eine Untersuchung, um die direkte Übertragung von Parasiten aus dem Tollensesee in eine Durchflussequakultur-Anlage festzustellen. Unser Ergebnis zeigte die Übertragung mehrerer Parasitenarten aus dem Tollensesee in die Aquakulturfische der Farm, da diese das Oberflächenwasser

aus dem Tollensesee als natürliche Wasserquelle zur Kultivierung ihrer Salmoniden nutzt. Daher ist die Bekämpfung und Vorbeugung von Parasiten aus Sicht des Managements unerlässlich, um die Effizienz und Produktivität ihrer Zuchtfische zu steigern.

Insgesamt hat diese Arbeit das Wissen über die Süßwasserfischparasiten in MV erweitert und wird eine Grundlage für zukünftige Studien liefern. Die vorliegende Arbeit hat ebenfalls die Bedeutung der SEM in der Taxonomie von Fischparasiten hervorgehoben und auch gezeigt, dass die Süßwasserlebensräume anhand der Zusammensetzung der Parasitenfauna von Fischarten unterschieden werden können. Diese Studie hat einen großen Einfluss auf die heimische Fischerei, da gezeigt werden konnte, dass mehrere Parasiten aus dem Seewasser in eine Aquakulturfarm eindringen. In Zukunft sollten weitere solcher parasitologischen Studien durchgeführt werden, da gesammelte Fischparasitendaten sowohl aus ökologischer als auch aus ökonomischer Sicht eine hohe Relevanz haben.

Abstract

The present study was conducted to investigate the parasite fauna of four freshwater fish species: perch, *Perca fluviatilis* (n=86); bream, *Abramis brama* (n=35); roach, *Rutilus rutilus* (n=47) and rudd, *Scardinius erythrophthalmus* (n=11) collected from Lake Tollense, Mecklenburg-Western Pomerania (MV), northern Germany during 2018-2019. Additionally, juvenile perch (n=115) (that came into an aquaculture farm from the lake) was also examined for their parasites. Moreover, existing parasitological data of similar freshwater fish species (n=140, excluding rudd) from Lake Malchin (n=105, 35 for each fish species as mentioned above) and Lake Hohen Spreng (roach, n=35) were also analysed and compared here. Finally, the transfer of parasites from Lake Tollense to a nearby aquaculture farm was also investigated.

In total, 37 parasite species belonging to Myxozoa (3), Aspidogastrea (1), Digenea (15), Cestoda (5), Monogenea (4), Acanthocephala (2), Nematoda (5) and Crustacea (2) were detected in the studied fish species. Due to the availability of a good sample size of perch, seasonal and inter-annual occurrence and abundance of the recorded parasites of this fish were also calculated. The results showed that most parasite taxa do not display any seasonal and inter-annual variation except for the larval stages of *Bunodera luciopercae*.

An interesting finding of this study was a high abundance of an aspidogastrea taxon, *Aspidogaster limacoides*, in roach, while it was completely absent in perch. In Germany, the comprehensive taxonomy of this parasite has not been studied so far. Thus, for the first time, detailed morphological analyses were done by applying Light as well as Scanning Electron Microscopy (SEM) combined with molecular techniques.

In addition, parasitological raw data of similar freshwater fish species from two other lakes, Lake Malchin and Lake Hohen Spreng, were obtained from Pikalov (2017) for analysis and comparison. Unlike perch and bream, roach showed a distinct variation in ecological parameters from the three natural lakes, Lake Tollense, Lake Malchin, and Lake Hohen Spreng. However, a multivariate statistical analysis revealed the separation of three natural water bodies based on the parasite communities of perch, bream and roach, which is further supported by the statistical test, Analysis of Similarities. This indicates that considering and comparing the results of different methodological approaches in fish parasitological studies to evaluate the health status of different freshwater habitats is beneficial.

Finally, we studied the direct transfer of parasites from Lake Tollense into an open raceway flow through aquaculture system. Our findings showed the transfer of several parasite species from Lake Tollense into cultured fishes that were kept inside a fish farm using natural surface waters to culture salmonid fishes. Therefore, controlling and preventing parasites is essential to increase farmed fishes' efficiency and productivity from the management perspective.

Overall, this research has increased the knowledge of freshwater fish parasites in MV and will provide the base for future studies. The present work has also highlighted the importance of SEM in fish parasite taxonomy and demonstrated that freshwater habitats could be separated based on the composition of the parasite fauna of common fish species. This study has a high impact on domestic fisheries, as we showed that several parasites can enter into an aquaculture farm through the lake surface water. More such parasitological studies should be conducted in the future because collected fish parasite data have high relevance in terms of ecological and economic points of view.