University of Zurich[UZH]

Vetsuisse Faculty
Section of Veterinary Epidemiology

University of Zurich
Vetsuisse Faculty
Winterthurerstrasse 270
CH-8057 Zurich

www.vetepi.uzh.ch

Paul R. Torgerson, Prof. VetMB, PhD
Head, Section of Veterinary Epidemiology
Phone +41 44 635 87
paul.torgerson@access.uzh.ch

Zürich, 19 May 2026

The PhD thesis;
'Parasites of commercial fish species in the small Aral Seas'
Submitted by Berdiakhmetkyzy Salika

This thesis represents a substantial amount of research on the parasites of commercial fish in the Small Aral Sea.

The Aral sea was a large inland sea. Previously it was an important source of commercial fish. However, due to irrigation that diverted inflowing water there has been a catastrophic desiccation of the Aral Sea, which is one of the worlds great ecosystems disasters. This has led to the restructuring of fish communities and associated parasitoses in the remnants of the Aral sea. There has been a partial restoration with the formation of the small Northern Aral Sea which is now an important commercial fish resource.

The PhD candidate has investigated the parasitofauna of commercial fish species form the Small (Northern) Aral Sea from 2020 to 2025. This resulted in the compilation of a comprehensive list of parasites together with prevalence and intensity of infections of each fish species.

The fist chapter is a comprehensive literature review. This includes the general characteristics of the small Aral Sea and it production capacity, and the historical decline of the Aral sea due to diversion of inflows to agricultural land. Also reviewed were the historical fish fauna present in the Aral sea and the historical parasitofauna previously described. Rapidly changing levels of salinity and mineral content of the Aral sea and little Aral sea were described. Therefore it is likely the species composition is likely to have changed. Hence it is important to monitor the parasitofauna and how this might affect the health of the fisheries.

The second chapter describes the methodology used in the research investigations. This describes how representative numbers of the various species of commercial fish were caught from 6 fishing zones for parasite examination. Examined fish were weighed with and without internal organs and the condition coefficient was calculated according to the Fulton formula. The age of fish were estimated using scales and otoliths. Each fish was given a complete parasitological examination. Recovered parasites were identified using classification keys and taxonomic literature. Isolated parasites were also further examined

vetsuisse-faculty
University of Bern | University of Zurich
ACCREDITED BY EAEVE/FVE

using molecular - PCR methods. This then allowed phylogenetic analysis through the construction of phylogenetic trees. Standard statistical methods were used to describe differences in fish length, and heterogeneity by sex and age. GIS processing was used to document spatial distribution of infestations of parasites.

The results are in the following chapter. Here was described the species of paerasites found on each species of commercial fish. Data on the prevalence and mean abundance was given. In total eighteen parasite species were found in 13 species of commercial fish. Analysis of polyparasitism and dominant parasite species was also presented. The detailed analysis of the characteristics of each fish species was also documented. Detailed phylogentic trees of Diplozoidae, Lamproglena, Argus, Proteocephalidae and Copepod species were presented, together with where the parasites isolated in the present study.

Finally there was a discussion which highlighted the decline in parasite species richness compared to historical data. It was speculated that this was due to the long term degradation of the Aral sea ecosystem. Nevertheless some of the parasite taxa have persisted at high prevalences suggesting the persistence of stable transmission pathways.

In conclusion this study claims to provide the first comprehensive assessment of metazoan parasites in commercial fish of the northern (small) Aral sea; a claim I can endorse.

Overall I have found this is an impressive piece of work. The candidate has clearly described extensive field work and laboratory analysis. She has used routine and advanced parasitology techniques to examine the field material. Finally she has been able to report her findings in an understandable and comprehensive form and placed them in context in terms of her research objectives and other research in this interesting field. The thesis has already generated 9 published reports, including one in the *International Journal of Parasitology* (Parasites and Wildlife), which is a high quality, peer reviewed, prestigious international journal. It is certainly of a similar standard to the Doctoral Theses we expect at my Faculty in the University of Zürich. Therefore I can recommend this thesis for the degree of PhD.

Paul Torgerson

Prof Paul R. Torgerson
PhD, VetMB, DipEVPH, DipEVPC
Chair Veterinary Epidemiology, University of Zürich

Prof. Paul R. Torgerson
Head, Section of Veterinary Epidemiology
Vetsuisse Faculty University of Zurich
Winterthurerstrasse 270
CH-8057 Zurich

/ Логотипі: Цюрих университеті/

Vetsuisse факультеті (Ветеринарлық медицина факультеті)
Ветеринариялық эпидемиология секциясы
Цюрих университеті
Vetsuisse факультеті
Winterthurerstrasse 270
CH-8057 Цюрих
www.vetepi.uzh.ch

Пол Р. Торгерсон, ветеринарлық медицина профессоры, философия докторы
Ветеринариялық эпидемиология секциясының басшысы
Телефон: +41 44 635 87
paul.torgerson@access.uzh.ch

Ветеринарлық медицина факультеті
Еуропалық ветеринарлық білім беру мекемелерінің кауымдастығы мен
Еурола ветеринарлар Федерациясы аккредиттеген

Цюрих, 2026 жылғы 19 мамыр

Бердіахметқызы Сәлиқа ұсынған
«Кіші Аралдағы кәсіптік маңызы бар балықтарының паразитоздары»
философия докторы дәрежесін алуға арналған диссертация

Осы диссертация Кіші Арал теңізінің кәсіптік балықтарының паразиттеріне арналған едәуір көлемдегі зерттеулерді қамтиды.

Арал теңізі ірі ішкі су қоймасы болған еді. Бұрын ол кәсіптік балық ресурстарының маңызды көзі болатын. Алайда ағынды суларды бұрумен қатар жүргізілген ирригациялық іс-шаралар салдарынан Арал теңізінің апатты түрде құрғауы орын алды, бұл әлемдегі ең ірі экологиялық апаттардың бірі болып табылады. Бұл Арал теңізінің сақталған бөліктерінде балықтар қоғамдастығының және олармен байланысты паразитоздардың қайта құрылуына әкеп соқты. Кейіннен қазіргі уақытта кәсіптік балық ресурстарының маңызды көзі болып табылатын Кіші Солтүстік Арал теңізінің пайда болуымен су айдыны ішінара қалпына келтірілді.

Философия докторы дәрежесін іздеуші Сәлиқа Бердіахметқызы 2020-2025 жылдар аралығында Кіші (Солтүстік) Арал теңізінің кәсіптік балық түрлерінің паразитофаунасына зерттеу жүргізді. Нәтижесінде балықтардың әрбір түрінің таралуы мен жұқтыру қарқындылығы көрсетілген паразиттердің толық тізбесі жасалды.

Бірінші тарау ғылыми әдебиетке жан-жақты шолу жасайды. Онда Кіші Арал теңізінің жалпы сипаттамалары мен оның өнімділік қабілеті, сондай-ақ ауыл шаруашылығының қажеттіліктері үшін ағынды суларды бұрудан туындаған Арал теңізінің тарихи тозуы қарастырылады. Бұдан басқа, Арал теңізінің ихтиофаунасының құрамы және бұрын сипатталған паразитофауна туралы тарихи деректерге шолу жүргізілді.

Осы жұмыста Арал теңізі мен Кіші Арал теңізі суларының тұзы мен минералдық құрамының тез өзгеретін деңгейлері сипатталған. Осының салдарынан ағзалардың түрлік құрамы да өзгеріске ұшырады деп болжауға болады. Осыған байланысты паразитофаунаға мониторинг жүргізу және оның балық ресурстарының жай-күйіне ықтимал әсерін бағалау маңызды мәнге ие.

Екінші тарауда жүргізілген зерттеулердің әдіснамасы баяндалған. Паразитологиялық зерттеу жүргізу үшін кәсіптік балықтардың әртүрлі түрлерінің репрезентативті санын аулау алты балық аулау аймағында қалай жүзеге асырылғаны сипатталған. Зерттелетін балықтар ішкі мүшелерімен де, оларсыз да өлшенді, ал қондылық коэффициенті Фултон формуласы бойынша есептелді. Балықтардың жасы қабыршақтар мен отолиттер бойынша анықталды. Әрбір балық толық паразитологиялық зерттеуден өтті. Бөлінген паразиттер белгілі кілттерді және арнайы таксономикалық әдебиетті пайдалана отырып сәйкестендірілді. Оқшауланған паразиттер полимеразды тізбекті реакция негізінде молекулалық әдістерді қолдана отырып қосымша зерттелді.

Бұл филогенетикалық ағаштарды құру арқылы филогенетикалық талдау жүргізуге мүмкіндік берді. Балықтардың ұзындығы бойынша айырмашылықтарды, сондай-ақ жынысы мен жасы бойынша біртектілікті сипаттау үшін стандартты статистикалық әдістер пайдаланылды. Паразиттік инвазияларды кеңістікте бөлуді құжаттау үшін геоақпараттық талдау әдістері қолданылды.
Зерттеу нәтижелері келесі тарауда берілген. Онда кәсіпшілік балықтардың әрбір түрінен табылған паразиттердің түрлері сипатталған. Паразиттердің таралуы және орташа саны туралы деректер келтірілген. Кәсіпшілік балықтардың 13 түрінен паразиттердің он сегіз түрі анықталды.

Сондай-ақ, полипаразитизм мен паразиттердің басым түрлеріне талдау жасалды. Бұдан басқа, әрбір балық түрінің сипаттамаларын егжей-тегжейлі талдау нәтижелері құжатпен көрсетілді. Диплозоидея тұқымдастығы, Лампроглен тұқымдастығы, Аргулюс тұқымдастығы, Протеоцефалида тұқымдастығы өкілдерінің, сондай-ақ осы зерттеу шеңберінде бөлінген паразиттердің жағдайын қоса алғанда, шаян тәрізділердің толық филогенетикалық ағаштары ұсынылған.

Диссертацияның қорытынды бөлігінде тарихи деректермен салыстырғанда паразиттердің түрлік әртүрлілігінің төмендеуін атап көрсететін нәтижелерді талқылау келтірілген. Бұл Арал теңізі экожүйесінің ұзақ уақыт бойы құлдырауына байланысты деген болжам айтылды. Солай бола тұрса да паразиттердің кейбір таксондары бұрынғысынша жоғары таралуымен сипатталады, бұл тұрақты берілу жолдарының сақталуын куәландырады.

Қорытындылай келе, автор бұл зерттеу Солтүстік (Кіші) Арал теңізінің кәсіпшілік балықтарының метазойлы паразиттерін алғашқы кешенді бағалауды білдіретінін және мен бұл тұжырымды толығымен қолдаймын.

Жалпы алғанда, мен бұл жұмыс өте жақсы әсер қалдырады деп есептеймін. Ізденуші ауқымды далалық зерттеулер мен зертханалық талдаулардың нәтижелерін нақты сипаттаған. Алынған материалды зерттеу үшін паразитологияның дәстүрлі де, заманауи да әдістері пайдаланылған. Бұдан басқа, автор алынған нәтижелерді анық, дәйекті әрі жан-жақты нысанда ұсына білген, сондай-ақ оларды алға қойылған зерттеу міндеттері мен осы қызықты сала бойынша басқа да ғылыми жұмыстар тұрғысынан қарауға мүмкіндік алды.

Диссертация материалдары бойынша тоғыз ғылыми жұмыс, оның ішінде жоғары сапалы, рецензияланатын және беделді халықаралық ғылыми басылым болып табылатын «International Journal of Parasitology: Parasites and Wildlife» («Халықаралық паразитология журналы: паразиттер және жабайы табиғат») халықаралық ғылыми журналында бір жарияланым жарық көрді.

Әлбетте, бұл диссертация біз Цюрих университетінің факультетінде күтілетін докторлық диссертациялар деңгейіне толық сәйкес келеді. Осыған байланысты мен осы диссертацияны философия докторы дәрежесін беру үшін ұсына аламын.

/қолы/
Профессор Пол Р. Торгерсон
Философия докторы, VetMB, DipEVPH, DipEVPC
Ветеринариялық эпидемиология кафедрасының меңгерушісі
Цюрих университеті

Еуропалық ветеринарлық білім беру мекемелерінің қауымдастығы мен
Еуропа ветеринарлар Федерациясы аккредиттеген