



Subject: Reference letter of foreign supervisor of **Moldir Aubakirova** on her dissertation entitled "*Assessment of the ecological state of background and anthropogenically polluted water bodies of South-East of Kazakhstan based on the zooplankton structural variables*" for the degree of Doctor of Philosophy (Ph.D.) in **Biology** (6D060700)

To whom it may concern:

The work of Moldir Aubakirova was dedicated to exploring zooplankton structure in various lakes and reservoirs in South-East Kazakhstan and assessing their ecological state based on their zooplankton variables. While Moldir did a great job in processing some 50 zooplankton samples from 31 water bodies and determining in total 131 taxa of rotifers and crustaceans, the expectations of using zooplankton metrics for assessment the ecological state of lakes was disputable and uncertain, because it apparently has ignored a role of fish in structuring the zooplankton. Since a half century ago, there has been increasing awareness of the key role of the cascading effect on planktonic food webs and a detrimental top-down pressure of piscivorous fish on large crustacean zooplankton. Unfortunately, these facts were obviously ignored by formulating the dissertation goals. Moreover, as the student apparently followed this unrealistic assignment, she largely neglected the top-down perspective in both introduction and discussion of her dissertation thesis. For instance, one can suggest an alternative explanation to eutrophic state of Lake Upper Kolsai – this pristine headwater lake could be oligotrophic, if fish were present. Similarly, the occurrence of large *Daphnia magna* and *D. pulex* could rather reflect the absence of fish due to increased toxic pollution.

While the Shannon diversity index is the common metrics used in plankton studies, I can hardly buy the other proposed parameter – mean individual weight of the specimen, calculated from all crustacean and rotifer species (part 3.3.4, Table 12) – as it represents large oversimplification. I am not familiar with Russian literature [144–149], yet this parameter likely has been so far used for phytoplankton, i.e., primary producers. To my opinion, it can hardly be adopted for zooplankton. We may hardly use any “average zooplankton” parameter, if we consider the well-known top-down effects on zooplankton, such as crustacean intra-specific adaptation by reducing the body size, species replacement (or even elimination) of large diatoms or daphnids by smaller species, overall dominance of rotifers in eutrophic water bodies with high fish stock, etc.

Otherwise, Moldir Aubakirova proved sufficient background in limnology and perfect skills in zooplankton determination. During her interim in my lab, she learned multivariate statistics that she successfully applied in her dissertation. I am curious if fish information is available for some of the studied lakes. If so, I strongly recommend reevaluating the data from the perspective of top-down pressure prior to publication.

To summarize, despite of the above-mentioned “bottleneck” in unrealistic assignment, I see a great scientific potential and enthusiasm of the student. Thus, I give a positive opinion on the dissertation thesis of Moldir Aubakirova, and fully support it for defending the degree of Doctor of Philosophy (Ph.D.) in Biology (6D060700).

České Budějovice, 8 November 2021

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Přírodovědecká fakulta
Katedra biologie ekosystémů
Branišovská 1760, 370 05 České Budějovice

Prof. Jaroslav Vrba,

Head of the Department of Ecosystem Biology

Жаратылыстану факультеті, Ческе-Будеевицедегі Оңтүстік-Чехия Университеті

Мақсаты: «6D060700 – Биология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін Аубакирова Молдирдің «Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның фондық және антропогенді өзгерген суқоймаларын зоопланктонның құрылымдық көрсеткіштері негізінде бағалау» атты диссертациясына шетелдік ғылыми жетекшісінен анықтама хат

Сұратылған жерге,

Аубакирова Молдирдің диссертациялық жұмысы Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның әртүрлі көлдері мен суқоймаларының экологиялық жағдайын зоопланктонның құрылымдық көрсеткіштері негізінде бағалауға арналған.

Молдир 31 суқоймасынан 50-ге жуық зоопланктон сынамасын өңдеуде және 131 коловраткалар мен шаянтәрізділердің таксонын анықтауда үлкен тамаша жұмыс атқарды. Көлдердің экологиялық жағдайын бағалау үшін зоопланктондық көрсеткіштерді қолданудың болжамы даулы және белгісіз болды, өйткені зоопланктон құрылымының қалыптасуына балықтардың рөлі еленбеген болған. Жарты ғасыр бұрын, планктондық қоректік тізбекке каскадтық әсердің және балық қоректі балықтардың ірі шаян тәрізділердің зиянды жоғарыдан төмен қысымының негізгі рөлі туралы хабардар болу артып келеді. Диссертациялық мақсатты тұжырымдау кезінде бұл фактілер елеусіз қалды. Оның үстіне, диссертант міндеттерді орындау барысында, диссертацияның кіріспесінде де, оны талқылауда да жоғарыдан төмен қысымды елеусіз қалдырды. Мысалы, Жоғарғы Көлсай көлінің эвтрофтық жағдайының балама түсіндірмесін ұсынуға болады – бұл таза суы бар көл, егер балық бар болса, олиготрофты болуы мүмкін. Сол сияқты, ірі *Daphnia magna* және *Daphnia pulex* пайда болуы улы ластанудың жоғарылауына байланысты балықтардың жоқтығын көрсетуі мүмкін. Шеннонның алуантүрлілік индексі планктондық зерттеулерде жиі қолданылатын көрсеткіш болғанымен, мен басқа ұсынылған параметрді – шаянтәрізділер мен коловраткалардың барлық түрлерінен есептелген үлгінің орташа жеке салмағын (3.3.4-бөлім, 12-кесте) ала алмаймын, өйткені ол үлкен жеңілдетуді білдіреді. Мен орыс әдебиетімен таныс емеспін [144-149], бірақ бұл параметр әлі күнге дейін фитопланктон, яғни алғашқы продуценттерге қолданылған болуы мүмкін. Менің ойымша, оны зоопланктон үшін қабылдауға болады. Егер біз зоопланктонға белгілі жоғарыдан төмен әсерлерін, мысалы, шаян тәрізділердің дене өлшемін азайту арқылы түр ішілік бейімделуін, ірі диаптомидалардың немесе дафниялардың ұсақ түрлермен атап айтқанда балық қоры көп эвтрофты суқоймаларда коловраткалармен ауыстыруын немесе (немесе тіпті жоюын) қарастырсақ, біз зоопланктонның кез келген орташа параметрін пайдалана аламыз.

Молдир Аубакирова лимнологияда жеткілікті білімін және зоопланктонды анықтауда мінсіз біліктілігін дәлелдеді. Менің лабораториямда тағлымдамадан өткен кезінде ол диссертациясына көп нұсқалы статистиканы өте сәтті қолданды. Кейбір зерттелген көлдер үшін балық туралы ақпарат бар болса жарияланғанға дейін деректерді жоғарыдан төмен қысым тұрғысынан қарауды ұсынамын.

Қорытындылай келе, жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, мен докторанттан ынта-жігер, ал диссертациясынан үлкен ғылыми потенциал байқаймын. Сол себепті, Аубакирова Молдирдің диссертациясына оң пікір білдіріп оны қорғауын толықтай қолдаймын және «6D060700 – Биология» мамандығы бойынша PhD ғылыми дәрежесін беруге лайық деп санаймын.

Ческе Будеевице, 8 қараша 2021 жыл

Профессор Jaroslav Vrba
экосистема биологиясы кафедрасының меңгерушісі

Бранисовска 1760 370 05, Чехия Республикасы, Ческе-Будеевице, телефон: +420387775872; e-mail: jaroslav.vrba@hbu.cas.cz; www.prf.jcu.cz

Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы. Екінші желтоқсан, екі мың жиырма бірінші жыл. Осы аударма ағылшын тілінен қазақ тіліне аудармашы Ибрашова Айгерим Берикбаевнамен орындалды.

Қолы: _____

Ибрашова Айгерим Берикбаевна

Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы. Екінші желтоқсан, екі мың жиырма бірінші жыл. Мен, Тлеубергенов Гани Рахатович, Қазақстан Республикасы Әділет Министрлігі Тіркеу қызметі және заңгерлік қызмет көрсету комитетімен 05.06.2012 жылы берілген №12004246 мемлекеттік лицензия негізінде әрекет етуші нотариус, маған белгілі аудармашы Ибрашова Айгерим Берикбаевнаның менің көзімше қойылған қолын растаймын. Оның жеке басы анықталды, қабілеттілігі тексерілді.

Тізілімде № 4452 тіркелді

Нотариусқа төленген сомма: 1547 теңге



Нотариус

Handwritten signature



Немірленген және баулықталған
Продумеровано и прошнуровано на
Нотариус
Парагт аймағында

