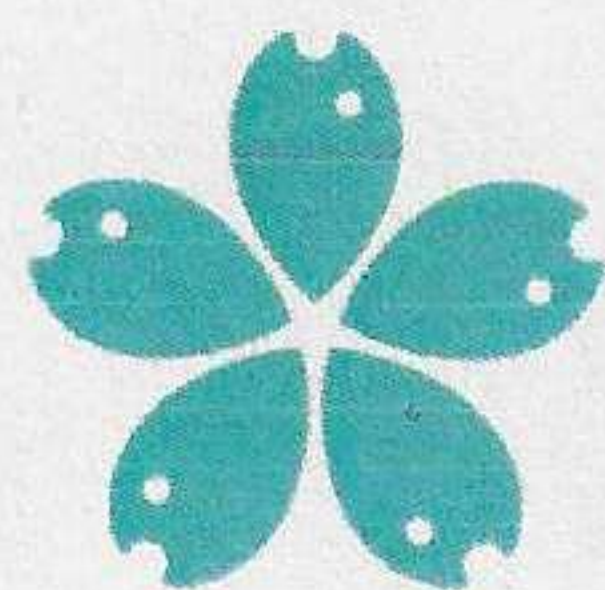




Fakulta rybnářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

REVIEW OF FOREIGN CONSULTANT

for doctoral dissertation of Mussina Ainura Daniyarovna on the topic:

«Development of technology for cryopreservation of reproductive products of male pikeperch (*Sander lucioperca*) for artificial reproduction in conditions of recirculating aquaculture system (RAS)»
submitted for PhD degree in «8D08401-Fish Industry and Industrial Fishery»

The dissertation by Mussina Ainura Daniyarovna is devoted to the development of a scientifically grounded technology for cryopreservation of male pikeperch (*Sander lucioperca*) reproductive products for artificial reproduction in recirculating aquaculture systems (RAS). The topic is highly relevant to modern aquaculture, as sperm cryopreservation has significant biotechnological potential to improve the effectiveness, stability, and economic efficiency of artificial reproduction. This approach is of particular importance for intensive pikeperch production in Kazakhstan because it optimises breeding schedules, reduces dependence on the seasonal availability of males, and enables more rational utilisation of broodstock through sperm transport between distantly located hatcheries, as well as the preservation of the genetic pool of native pikeperch populations.

A notable strength of the dissertation is its clear applicability to selective breeding programs. For the first time in Kazakhstan, a comprehensive study of native and cryopreserved pikeperch sperm from several water bodies was conducted, establishing natural variability ranges for ejaculate volume, sperm concentration, and motility. The author successfully combines cryobiological experiments with analyses of population- and individual-level reproductive characteristics, providing a scientifically sound basis for the use of cryopreserved sperm in selective breeding. The experimentally substantiated selection of cryoprotective media, equilibration regimes, and freezing and storage conditions ensures high post-thaw sperm quality and reproducibility of results, which is essential for reliable applications in aquaculture.

The cryopreservation protocol developed in the dissertation, adapted to the species' physiological characteristics and to aquaculture conditions in Kazakhstan, enables long-term preservation of viable reproductive material and supports controlled reproduction independent of natural spawning periods. Importantly, the application of pikeperch sperm cryobanking contributes to the conservation of natural biodiversity in two complementary ways: both by reducing the need for repeated capture and use of breeders from natural populations, thereby lowering anthropogenic pressure on wild stocks and by enabling the long-term storage of cryopreserved sperm samples in cryobanks as a secure reserve of male genetic material that can be used in the case of population decline caused by environmental or anthropogenic impacts. In this context, the dissertation of Mussina Ainura Daniyarovna provides a strategic tool for hatchery-based stock enhancement and for safeguarding the genetic diversity of natural pikeperch populations.

I worked with and provided scientific guidance to the candidate during her short-term research visit to the Faculty of Fisheries and Protection of Waters of USB, during which the candidate demonstrated strong scientific potential, open-mindedness, and a professional attitude. This collaboration further adds to my positive evaluation of the dissertation, as finally I see a well-elaborated and correctly implemented study with clear practical applicability, carried out by a scientifically mature researcher. I consider that the dissertation meets the requirements for PhD studies and that the applicant is worthy of being awarded the degree of Philosophy Doctor (PhD).

Date: 3.2.2026

Signature:

University of South Bohemia
in České Budějovice
Faculty of Fisheries and Protection of Waters
Zátiší 728/II
389 25 Vodňany, Czech Republic (1)

Assoc. Prof. Borys Dzyuba, Ph.D.
Laboratory of Reproductive Physiology
Research Institute of Fish Culture and Hydrobiology
Zátiší 728/II, 389 01 Vodňany



ОТЗЫВ ЗАРУБЕЖНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на докторскую диссертацию Мусиной Айнуры Данияровны на тему:

«Разработка технологии криоконсервации половых продуктов самцов судака (*Sander luciperca*) для искусственного воспроизводства в условиях установки замкнутого водоснабжения (УЗВ)» представленной на соискание научной степени доктора философии (PhD) по специальности «8D08401-Рыбное хозяйство и промышленное рыболовство»

Диссертация Мусиной Айнуры Данияровны посвящена разработке научно обоснованной технологии криоконсервации половых продуктов самцов судака (*Sander luciperca*) для искусственного воспроизводства в условиях установки замкнутого водоснабжения (УЗВ). Эта тема очень актуальна для современной аквакультуры, поскольку криоконсервация спермы обладает значительным биотехническим потенциалом для повышения эффективности, стабильности и экономичности искусственного воспроизводства. Такой подход имеет особое значение для интенсивного выращивания судака в Казахстане, поскольку он оптимизирует сроки размножения, снижает зависимость от сезонной доступности самцов и позволяет более рационально использовать маточное поголовье за счет транспортировки спермы между отдаленными рыболоводными заводами, а также сохранить генетический фонд естественной популяции судака.

Преимуществом диссертации является ее явная применимость в программах селекционного разведения. Впервые в Казахстане было проведено комплексное исследование нативной и криоконсервированной спермы судака из нескольких водоемов, в ходе которого были установлены диапазоны естественной изменчивости объема эякулята, концентрации сперматозоидов и их подвижности. Автор успешно сочетает криобиологические эксперименты с анализом репродуктивных характеристик на популяционном и индивидуальном уровнях, обеспечивая научно обоснованную основу для использования криоконсервированной спермы в селекционном разведении. Экспериментально обоснованный выбор криозащитных сред, режимов эквilibрации, а также условий замораживания и хранения обеспечивает высокое качество спермы после размораживания и воспроизводимость результатов, что необходимо для надежного применения в аквакультуре.

Разработанный в диссертации протокол криоконсервации, адаптированный к физиологическим особенностям вида и условиям аквакультуры в Казахстане, позволяет обеспечить длительное хранение жизнеспособного репродуктивного материала и поддерживает контролируемое размножение независимо от естественных периодов нереста. Важно отметить, что применение криобанка спермы судака способствует сохранению естественного биоразнообразия двумя взаимодополняющими способами: как за счет уменьшения необходимости повторного отлова и использования производителей из естественных популяций, что снижает антропогенное давление на дикие запасы, так и за счет обеспечения долгосрочного хранения криоконсервированных образцов спермы в

криобанках в качестве надежного резерва мужского генетического материала, который может быть использован в случае сокращения популяции, вызванного воздействием окружающей среды или антропогенным воздействием. В этом контексте диссертация Мусиной Айнуры Данияровны представляет собой стратегический инструмент для увеличения популяции на основе рыбоводческих хозяйств и для сохранения генетического разнообразия естественных популяций судака.

Я работал с кандидатом и предоставлял ей научные рекомендации во время ее краткосрочной научной стажировки на факультете рыбного хозяйства и охраны водных ресурсов ЮУЧ, в ходе которой кандидат продемонстрировала высокий научный потенциал, открытость и профессиональный подход. Это сотрудничество еще больше укрепило мою положительную оценку диссертации, поскольку в конечном итоге я вижу хорошо проработанное и правильно реализованное исследование с явной практической применимостью, проведенное научно зрелым исследователем. Я считаю, что диссертация соответствует требованиям к научной степени доктора философии (PhD) и что кандидат заслуживает присвоения степени доктора философии (PhD).

Дата: 3.2.2026

Подпись: /подпись имеется/ /печать имеется/

доц. Проф. Борис Дзюба, PhD
Лаборатория репродуктивной физиологии
НИИ рыбоводства и гидробиологии
Затиши 728/II, 389 01 Водняны

Факультет рыбного хозяйства и
охраны водных ресурсов
Затиши 728/II, 389 01 Водняны
Чешская республика

Оформил/а:
профессор Проф. Борис Дзюба, PhD
bdzyuba@frov.jcu.cz

+420 389 034 614
www.frov.cz
www.jcu.cz