

## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу магистранта  
направление Экология и природопользование

Кучко Александр Алексеевич

### «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СИМБИОТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ АУТОФЛОРЫ *PARASALMO MYKISS WALBAUM* (ФОРЕЛЬ РАДУЖНАЯ)»

Любое взаимоотношение между многоклеточным организмом и населяющими его микробными ассоциациями или микробиомом носит облигатный или факультативный симбиотический характер, который лежит в основе экологического успеха и является взаимовыгодным для обоих партнеров. В симбиотических отношениях участвуют самые разнообразные группы микроорганизмов, включая бактерии, археи, простейших, а также вирусы, которые способны интегрировать свой геном в геном клетки-хозяина, приводя к развитию длительной интеграции в форме вирусной инфекции. Особую роль в развитии симбиотических отношений между макро- и микроорганизмом играет интерстициальная микрофлора или микрофлора пищеварительного тракта. В формировании микрофлоры пищеварительного тракта рыб важную роль играют микроорганизмы окружающей среды. По сравнению с водой, желудочно-кишечный тракт является экосистемой, гораздо более богатой питательными веществами и, следовательно, более благоприятной для роста большинства бактерий. Бактерии, попадающие в организм рыбы, с кормом адаптируются, активно колонизируют ткани рыбы и вступают в сложные симбиотические отношения, благодаря которым организм хозяина получает преимущество в получении большого спектра метаболитов и в борьбе с условно-патогенными и патогенными возбудителями инфекционных заболеваний. В естественных условиях обитания кишечная микробиота делит свою среду обитания с аналогичными микроорганизмами, принадлежащими к автохтонной микрофлоре, многие из которых также имеют очень широкое распространение. Как аутохтонная, так и автохтонная микрофлора могут резко изменить физический и иммунный статус организма хозяина, создавая широкие возможности для взаимодействия как между собой, так и между организмом хозяина. Полученные знания о биоразнообразии микрофлоры кишечника радужной форели и взаимодействии микрофлоры с представителями фонового бактериального сообщества, должны помочь в понимании сложных форм взаимоотношений биологических объектов друг с другом, что важно, как для практических, так и для фундаментальных исследований в данной области.

Перед А.А. Кучко поставлена цель – провести анализ экологического потенциала симбиотических отношений аутофлоры форели радужной на примере интестинальной микрофлоры.

Актуальность выбранного научного направления обусловлена тем, что знание структуры и симбиотических взаимоотношений между нормальной микрофлорой рыб и организмом хозяина может дать представление как о норме, так и о патологии вызванной соматическими и инфекционными заболеваниями. Для этого необходимо всесторонне и детально изучать не только таксономический состав микрофлоры рыб, но и выявлять закономерности формирования сложных симбиотических отношений.

Для этого наряду с анализом микробного сообщества рыбы целесообразно изучать доминантных представителей микрофлоры воды и корма. Информация о присутствии автохтонных бактерий может найти применение в системе эпизоотического мониторинга на водоемах рыбохозяйственного значения и для разработки оценочных шкал экотоксичности среды обитания.

В ходе работы автор показал, что экологический потенциал симбиотических отношений аутофлоры *Parasalmo mykiss* Walbaum связан с дифференциацией видов относительно заселяемых биотопов организма хозяина. Наиболее разнообразные формы взаимоотношений встречаются на уровне микрофлоры желудочно-кишечного тракта, который отличается большим уровнем качественного и количественного соотношения видов, принадлежащих к аутохтонной (доминантной), субдоминантной и остаточной микрофлоре.

Александром Алексеевичем обнаружено и идентифицировано в составе микрофлоры желудочно-кишечного тракта 45 особей радужной форели 120 таксонов, принадлежащих к разным систематическим группам. Проведен сравнительный анализ микрофлоры воды озера Янисъярви с аутофлорой желудочно-кишечного тракта *Parasalmo mykiss* Walbaum и микрофлоры корма, используемого для выращивания форели в садковых хозяйствах, расположенных на исследуемых акваториях.

А. А. Кучко проделал огромную экспериментальную работу, в ходе которой доказал, что основные таксоны в составе симбиотической микрофлоры поступают в организм рыбы с водой и кормом; биоразнообразие выделенных таксонов зависит от условия обитания радужной форели. При анализе симбиотической микрофлоры на уровне семейства и рода обнаружил сходные таксоны у всех исследованных особей форели. К ним относятся: бактериоиды, эубактерии, бациллы и клостридии. На их долю у отдельно взятых особей приходилось от 7 до 23 % от общего числа идентифицированных таксонов.

Александр Алексеевич показал, что среди исследованных групп форели независимо от местообитания установлена зависимость между некоторыми таксонами бактерий в составе микрофлоры кишечника: увеличение численности бактериоидов приводит к увеличению численности таксонов полифилитических классов, что провоцирует развитие инфекций. Было установлено, что в зависимости от местообитания форели наблюдается таксономический сдвиг в микрофлоре кишечника. На смену фермикутным бактериям и бактериоидам приходят протеобактерии и фузобактерии, которые несвойственны здоровому организму и могут провоцировать соматические и инфекционные отклонения.

При выполнении экспериментальной части и написании выпускной квалификационной работы Александр Алексеевич показал высокую способность к самостоятельной работе, умение обобщать, анализировать и обсуждать полученные результаты. Им были тщательно проанализированы 63 источника отечественной и иностранной литературы. Оформление квалификационной работы выполнено на высоком уровне и полученные им результаты представляют несомненный интерес.

По результатам экспериментальной работы опубликовано 3 статьи. Предполагается продолжить экспериментальную часть в данной области в аспирантуре института биологии, экологии и агротехнологий.

Выпускная квалификационная работа Кучко Александра Алексеевича соответствует требованиям, предъявляемым к выпускной квалификационной работе магистранта, и заслуживает оценки «отлично», а автор работы заслуживает присвоения квалификации магистра Экологии и природопользования.

Рецензент:

кандидат биологических наук,

старший научный сотрудник лаборатории экологической биохимии

Института биологии — обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Карельский научный центр Российской академии наук"

Васильева Ольга Борисовна



12.06.2020 г.