

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертации Каменской Дарьи Николаевны на тему «СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕГУЛЯТОРНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ПАРАЛОГИЧНЫХ ГЕНОВ ГОРМОНА РОСТА У ЛОСОСЕВЫХ РЫБ»,

представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности  
1.5.7 – генетика

Дупликации генов являются одной из основных движущих сил эволюции геномов и генетических систем. Дубликаты генов составляют 8–20% генов в геномах эукариот, а скорость дублирования генов оценивается в пределах от 0,2% до 2% на ген на миллион лет. Считается, что дублицированные гены являются основным механизмом установления новых функций генов и создания эволюционной новизны. В настоящее время известно, что в геномах эукариот существует множество семейств мультигенов и супергенов: семейства мультигенов с одинаковыми копиями членов, такими как гены рибосомной РНК, семейства с варибельными членами, такими как гены иммуноглобулинов, и семейства супергенов, такие как семейства различных факторов роста и рецепторов гормонов.

Костистые — самая разнообразная группа позвоночных, включающая половину всех видов позвоночных. Многочисленными исследованиями паралогичных генов подтверждается «специфическая для рыб» дупликация всего генома. А рыбы семейства Salmonidae обладают большей степенью генодупликации по сравнению с другими рыбами из-за дополнительной дупликации генов. Предполагается, что общий предок лососевых пережил событие дупликации всего генома между 25 и 100 млн лет назад.

Гены гормонов роста — одни из наиболее изученных и охарактеризованных групп паралогичных генов, и одни из первых, которые успешно использованы для создания новых линий рыб с высокими коммерчески ценными характеристиками, в частности, такими, как высокая скорость роста. Поэтому анализ данных генов в разных группах для различных целей, включая геномное редактирование, имеет высокую практическую актуальность. Однако, несмотря на то, что нуклеотидные последовательности гормона роста получены для большого числа видов рыб, исследования механизмов, участвующих в инициации и регуляции транскрипции, ограничены.

Диссертационная работа Каменской Дарьи Николаевны посвящена сравнительному анализу регуляторных последовательностей паралогичных генов гормона роста у нескольких видов лососевых рыб как на разных таксономических уровнях (подсемейства Salmoninae и рода *Salvelinus*). Дарьей Николаевной представлены оригинальные результаты: впервые получены и охарактеризованы промоторные последовательности паралогичных генов гормона роста gh1 и gh2 у четырех видов гольцов рода *Salvelinus*. Проведен сравнительный анализ сайтов связывания с транскрипционными факторами, расположенными в промоторной области среди представителей трех родов семейства Salmonidae: *Salvelinus*, *Salmo* и *Oncorhynchus*. Впервые выполненный анализ нуклеотидного разнообразия кодирующей части генов и их промоторных участков позволил оценить уровень дивергенции разных областей в двух паралогичных генах гормона роста у лососевых рыб.

На фоне многочисленных работ по геномике и транскриптомике, в том числе и лососевых рыб, данная работа выгодно отличается детальностью и подробностью анализа конкретных генов. В работе для этого использован удачный набор молекулярно-генетических методов, применены современные методы анализа генетических данных. Научная новизна работы очевидна и не вызывает сомнений, не смотря на богатую историю исследования этой проблемы другими учеными.

Цель, задачи, защищаемые положения грамотно обоснованы. Методы, использованные автором для решения поставленных задач, позволяют оценить достоверность полученных результатов. Выводы четко сформулированы.

Диссертационная работа несомненно имеет как фундаментальную, так и практическую значимость. Полученные результаты вносят значительный вклад в понимание молекулярных основ организации и транскрипции генов гормона роста у лососевых рыб. Детальная информация по промоторной последовательности генов гормона роста дополняет уже имеющиеся данные по кодирующей части гена гормона роста гольцов. Как и утверждает автор, такая «полноценная» нуклеотидная последовательность, состоящая из экзонов, интронов и регуляторных областей, может использоваться в качестве полноразмерной генетической конструкции для трансформации других видов рыб. Увеличение числа генов гормона роста в геноме позволит получать трансгенные линии рыб с более высокой скоростью роста в условиях аквакультуры.

Автореферат написан на 24 страницах, содержит описание методик и результатов, которые в конце обсуждаются. Результаты хорошо проиллюстрированы и понятны. У меня нет замечаний, касающихся сути работы, результатов и выводов.

Диссертация Каменской Дарьи Николаевны соответствует требованиям ВАК, сформулированным в п.9 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (редакция от 28.08.2017), и Каменской Дарьз Николаевнf заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7 – генетика.

Согласна на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Каменской Дарьи Николаевны, исходя из нормативных документов Правительства, Минобрнауки и ВАК, в том числе на размещение их в сети Интернет на сайте ННЦ МБ ДВО РАН, на сайте ВАК, в единой информационной системе.

Кандидат биологических наук по специальности 1.5.7. Генетика  
Старший научный сотрудник, доцент Суханова Любовь Васильевна

29 июня 2023 года

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Лимнологический институт  
Сибирского отделения Российской академии наук (ЛИН СО РАН)  
Почтовый адрес: 664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская - 3, а/я 278

Подпись научного сотрудника к.б.н. Сухановой Любови Васильевны заверяю  
Ученый секретарь ЛИН СО РАН,  
к.б.н. Максимова Наталья Васильевна

