

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТРЯДА ACIPENSERIFORMES

**Карцева Я. Ю., студентка 2 курса факультета ветеринарной
медицины и биотехнологии**

**Научный руководитель – Романова Е.М., д.б.н., профессор
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: *генетика, осетровые, кариотипы*
Обсуждаются основные характеристики отряда осетровых
рыб.

Введение: Осетровые относятся к отряду Осетрообразных, куда входят: осётр, стерлядь, белуга и шип. Большинство представителей этого семейства являются донными рыбами. Они обитают в дельтах рек, а на нерест мигрируют вверх по течению. Осетровые – долгожители, они живут до 100 лет и достигают половой зрелости в возрасте 15–20 лет. Эти рыбы существуют на планете свыше 200 миллионов лет. У них сложная генетика, обусловленная длительным эволюционным процессом, они бывают и диплоидами и тетраплоидами.

Цель работы: охарактеризовать особенности отряда осетровых, геном которых прошел длительный эволюционный процесс.

Материалы и методы: Объектом исследования являлись осетровые, предмет исследования – их генетические особенности. Исследования выполнялись в СНО по генетике на кафедре биологии, экологии, паразитологии, водных биоресурсов и аквакультуры. На кафедре ведутся экологические исследования [1-3], исследования крови и естественной резистентности рыб [4-7], стимуляторов продуктивности [8-9], живых стартовых кормов [10-12], активаторов роста и развития [13-14], в которых участвуют студенты.

Результаты. Рассмотрим генетические особенности осетровых, к числу основных особенностей относится – полиплоидность. Полиплоидность возникла в результате эволюционного удвоения генома, что происходила у некоторых видов неоднократно. Поэтому

составление хромосомной карты осетровых – сложный процесс. На сегодня известно, что у стерляди произошло одно удвоение, а у русского, сибирского и китайского осетров имелось еще одно дополнительное удвоение.

Это связано с тем, что при наличии только двух копий каждого гена их эволюция происходит постепенно, и любые радикальные изменения представляют собой значительный риск. Однако наличие дополнительных копий, возникших в результате удвоения генома, позволяет эволюции проводить эксперименты более свободно, так как уже существуют неизменные варианты, которые служат своего рода страховкой. В кариологическом отношении осетровых классифицируют на три группы по числу хромосом: в первую входят белуга и стерлядь, у которых 112–146 хромосом. Во второй группе русский и сибирский осётры, у них 250–270 хромосом. Третья группа включает виды с 360–370 хромосомами - тупорылый осётр.

Важной генетической особенностью отряда осетровых является отсутствие строго фиксированного числа хромосом. Число хромосом варьирует от 99 до 120 для одних видов и от 239 до 270 хромосом для других. Также существует значительная вариация внутри каждого вида и внутрииндивидуальные вариации, которые усложняют идентификацию точного модального числа хромосом. В кариотипе осетровых присутствуют **точечные микрохромосомы**. Они представляют собой предковое состояние и связывают осетровых с другими лучепёрыми рыбами, латимериями, двоякодышащими, рептилиями и птицами. Роль микрохромосом до конца не ясна, возможно они содержат «избыточный» генетический материал, который может быть использован для увеличения синтеза белков в случае необходимости.

Не менее важная особенность способность к гибридизации, в том числе и между удалёнными видами. Это позволило различным группам осетровых достичь различных уровней плоидности.

В аквакультуре активно применяется целенаправленная гибридизация, цель которой - создание продукции с определёнными характеристиками, такими как породы с ранним созреванием или гибриды, обладающие более удобной формой тела для производства балычных изделий и копчения.

Установлено, что у осетровых низкая скорость молекулярной эволюции. Благодаря этому они сохранили древние черты, характерные для хрящевых ганоидов. При анализе ядерных генов было установлено, что у осетровых скорость накопления мутаций в ядерном геноме ниже, чем у костистых рыб. Этот феномен предположительно связан с полиплоидным происхождением осетровых рыб.

Заключение. Исследование осетровых рыб имеет большую научную значимость, и востребованность этих знаний для развития аквакультуры. Их полиплоидность и широкий диапазон хромосомных вариаций делают их модельным объектом при изучении эволюционных процессов, наследственности и адаптации. Их изучение - это ключ к будущему устойчивого рыбного хозяйства и сохранения экосистем.

Библиографический список:

1. Оценка экологических процессов в ульяновских заливах реки Свияги / Е. В. Свешникова, Е. М. Романова, В. Н. Любомирова [и др.] // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2024. – № 1. – С. 130-147. – DOI 10.34014/2227-1848-2024-1-130-147. – EDN IMJDJL.

2. Влияние абиотических факторов на показатели продуктивности *A. Var. Principalis* в аквакультуре / В. Н. Любомирова, Е. М. Романова, В. В. Романов, Э. Б. у. Фазилов // Рыбное хозяйство. – 2023. – № 2. – С. 13-17. – DOI 10.37663/0131-6184-2023-2-13-17. – EDN ZPHASN.

3. Влияние уровня солености на скорость выклева и динамику метаморфоза экоморфы *A. var. Principalis* в аквакультуре / В. Н. Любомирова, Е. М. Романова, В. В. Романов, Э. Б. у. Фазилов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1(61). – С. 161-167. – DOI 10.18286/1816-4501-2023-1-161-167. – EDN OQFUCN.

4. Влияние поливалентной функциональной кормовой добавки «Правад» на показатели крови радужной форели в условиях аквакультуры / Т. М. Шленкина, Е. М. Романова, В. В. Романов, Е. С. Любомирова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 3(67). – С. 195-202. – DOI 10.18286/1816-4501-2024-3-195-202. – EDN TGXDTQ.

5. Биологически активные вещества и сорбенты, повышающие результативность индустриальной аквакультуры / Е. М. Романова, В. В. Романов, Е. С. Любомирова [и др.] // Научная жизнь. – 2024. – Т. 19, № 5(137). – С. 981-990. – DOI 10.35679/1991-9476-2024-19-5-981-990. – EDN GSNJZE.

6. Влияние кормовых добавок разного состава на скорость роста и выживаемость постличинки *Macrobrachium rosenbergii* в аквакультуре / Т. М. Шленкина, Е. М. Романова, В. В. Романов, Е. Е. Тураева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2(62). – С. 201-207. – DOI 10.18286/1816-4501-2023-2-201-207. – EDN WBNZQD.

7. Спирина, Е. В. Оценка антиоксидантных свойств поливалентной функциональной кормовой добавки "Правда" / Е. В. Спирина, Е. М. Романова, В. В. Романов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2(58). – С. 128-134. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-2-128-134. – EDN UGINHI.

8. Исследование влияния кормовой добавки Правда на репродуктивный потенциал креветок *Macrobrachium rosenbergii* / В. Н. Любомирова, Е. М. Романова, В. В. Романов, Е. Е. Тураева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 3(63). – С. 186-193. – DOI 10.18286/1816-4501-2023-3-186-193. – EDN RZCZQU.

9. Жирнокислотный состав артемии при обогащении биологически активными веществами / Е. М. Романова, Т. М. Шленкина, В. В. Романов, Э. Б. у. Фазилов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1(61). – С. 168-174. – DOI 10.18286/1816-4501-2023-1-168-174. – EDN LKSIEU.

10. Патент № 2799851 С1 Российская Федерация, МПК А01К 61/20, А23К 50/80. способ получения живых стартовых кормов, обогащенных науплий артемии : № 2022129661 : заявл. 15.11.2022 : опубл. 12.07.2023 / Е. М. Романова, В. А. Исайчев, В. В. Романов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина". – EDN UJKOTK.

11. Патент № 2777105 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/80. Функциональный кормовой комплекс для рыб : № 2021138181 :

заявл. 21.12.2021 : опубл. 01.08.2022 / Е. М. Романова, В. А. Исайчев, В. В. Романов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина". – EDN CGUTWT.

12. Патент № 2778973 С1 Российская Федерация, МПК А01К 61/00. способ выращивания рыбы, культивируемой в установках замкнутого водоснабжения : № 2021131213 : заявл. 25.10.2021 : опубл. 30.08.2022 / Е. М. Романова, В. А. Исайчев, В. В. Романов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина". – EDN MVQQWJ.

13. Влияние режимов освещенности на стадии онтогенеза артемии при культивировании in vitro / Т. М. Шленкина, Е. М. Романова, В. В. Романов, Э. Б. у. Фазилов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1(61). – С. 175-182. – DOI 10.18286/1816-4501-2023-1-175-182. – EDN LNLHPA.

14. Оптимизация плотности популяции цист артемий при культивировании в искусственной среде / Е. В. Свешникова, Е. М. Романова, В. В. Романов, Э. Б. Фазилов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4(64). – С. 156-162. – DOI 10.18286/1816-4501-2023-4-1

GENETIC CHARACTERISTICS OF THE ACIPENSERIFORMES ORDER KARTSEVA Y.Y.

**Scientific supervisor - Romanova E.M.
Ulyanovsk SAU**

Keywords: *genetics, sturgeon, karyotypes*
The main characteristics of the order of sturgeon are discussed.