

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Биологический факультет

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ

Материалы
II Всероссийской научно-практической конференции
студентов, аспирантов и молодых учёных

Краснодар, 25 мая 2021 г.

Краснодар
2021

УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73
В 623

Редакционная коллегия:

Г. А. Москул (отв. редактор), *А. В. Абрамчук* (зам. отв. редактора), *К. С. Абросимова*,
Н. Г. Пашинова, *М. А. Козуб*, *С. Н. Комарова*, *А. М. Иваненко*

В 623 Водные биоресурсы и аквакультура Юга России: материалы II Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных / ответственный редактор Г. А. Москул; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2021. — 192 с.: ил. — 500 экз.
ISBN 978-5-8209-1951-0

Представлены результаты исследований, полученные учёными ведущих научных организаций Российской Федерации. Тематика работ касается актуальных проблем изучения биологического разнообразия гидробионтов, охраны и воспроизводства водных биологических ресурсов, аквакультуры, ихтиопатологии, а также генетической изменчивости осетровых рыб с использованием микросателлитных маркёров.

Адресуются научным работникам, экологам, преподавателям и студентам, специализирующимся в области водных биологических ресурсов и аквакультуры.

УДК 597.551.2-14(262.54)

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ САМОК ТАРАНИ ИЗ РАЗНЫХ АКВАТОРИЙ АЗОВСКОГО МОРЯ

О. В. Кириченко^{1,2}, В. В. Лисовская^{1,2}, Л. А. Бугаев^{1,3}, А. В. Войкина^{1,4}, А. А. Месяц³¹Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), г. Ростов-на-Дону, Россия²Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия³Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия⁴Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: kirichenko_o_v@azniirkh.ru

Было проведено исследование по морфометрическим особенностям на азовской тарани (*Rutilus rutilus heckelii* (NORDMANN, 1840)), отобранной из 5 точек: Веселовское вдхр., Восточно-Ахтарское НВХ, Ейское экспериментальное хозяйство по разведению и воспроизводству рыбы, р. Дон (вблизи г. Азов) и Черноерковское НВХ. В ходе исследования с помощью дискриминантного анализа получилось определить существенные морфометрические признаки самок тарани из разных акваторий Азовского моря со средним процентом корректного определения 95,9 %. В результате были выведены классификационные формулы для исследованных водоёмов.

Род *Rutilus* широко распространён от Западной Европы до Восточной Сибири, имея большое промысловое значение в бассейне Азовского моря. На таких обширных ареалах неоспоримо наличие многообразия форм изменчивости организмов. И то, насколько широк будет ареал, зависит во многом от приспособляемости вида к условиям среды (Феклистова, 1951). В связи с этим актуальной задачей является изучение популяционной структуры вида, позволяющей оценить адаптационные стратегии рыб в ответ на меняющуюся экологическую обстановку в связи с обширными ареалами.

Исследование по морфометрическим особенностям было проведено на азовской тарани (*Rutilus rutilus heckelii* (NORDMANN, 1840)), отобранной из 5 точек: Веселовского водохранилища, Восточно-Ахтарского нерестово-выростного хозяйства (далее — НВХ), Ейского экспериментального хозяйства по разведению и воспроизводству рыбы (далее так же НВХ), р. Дон (вблизи г. Азов) и Черноерковского НВХ. На

НВХ отбор материала проводили в апреле 2021 г., на Веселовском вдхр. и р. Дон — в сентябре 2020 г. и марте 2021 г. Выборка состояла из ряда 58, 25, 21, 59 и 30 ос. соответственно (всего 193 самки).

Ихтиологический материал по морфометрическим признакам собирали и обрабатывали по общепринятой методике (Правдин, 1966). Возраст определяли по чешуе (Чугунова, 1959).

Возраст составлял 2—3 года для рыб, выловленных на НВХ, и 3—5 лет для рыб из остальных водоёмов.

Был проведён корреляционный анализ между длиной туловища и морфометрическими признаками для понимания того, как группировать в дальнейшем исследуемые выборки (табл. 1).

В результате корреляционного анализа было выявлено отсутствие высоких значений корреляции между длиной туловища рыб и морфометрическими индексами. В этой связи было принято решение не рассматривать влияние длины тела на морфометрию; рыб разных длин (т. е. разных

Таблица 1

Корреляционный анализ между длиной туловища и морфологическими признаками самок тарани

Признак	Fd	Gh	ik	an	np	po	aq	rd
Значение	0,414*	0,152*	0,080	0,478*	-0,357*	-0,118	0,107	0,317*
Признак	qs	tu	vx	vz	zy	zsl	ej	—
Значение	0,068	-0,388*	-0,278*	-0,011	-0,093	-0,469*	-0,231*	—

Примечание: * — достоверные различия.

возрастов) было решено рассматривать как единую выборку.

С целью определения существенных морфометрических признаков, описывающих внешние особенности самок тарани, принадлежащих конкретным популяциям, был проведён дискриминантный анализ (табл. 2).

Таблица 2

Результаты дискриминантного анализа для самок

Показатель	Wilks`Lambda	Partial Lambda
Fd	0,0066	0,9464*
Gh	0,0080	0,7846**
ik	0,0065	0,9621
an	0,0067	0,9351*
np	0,0065	0,9626
po	0,0069	0,9051*
aq	0,0072	0,8689**
rd	0,0106	0,5896**
qs	0,0064	0,9855
tu	0,0068	0,9245*
vx	0,0063	0,9871
vz	0,0073	0,8615**
zy	0,0068	0,9136*
zzl	0,0326	0,1921**
ej	0,0077	0,8089**

Примечание: * — достоверные различия между показателями на уровне $p \leq 0,05$; ** — достоверные различия между показателями на уровне $p \leq 0,001$.

В результате дискриминантного анализа было получено значение лямбды Уилкса 0,006, $F(60,681) = 30,30850$, $p < 0,0000$.

Полученное нами в результате анализа значение лямбды Уилкса свидетельствовало о том, что между выборками существуют морфометрические различия. Самым значимым показателем, согласно анализу, являлась длина вентрального плавника (zzl; $p < 0,001$). Значительный вклад ($p < 0,001$) в разделение выборок вносили и такие показатели как наибольшая высота тела (Gh), антердорсальное расстояние (aq), постдорсальное расстояние (rd), расстояние между грудным и брюшным плавниками (vz) и высота анального плавника (ej).

Корректность полученного определе-

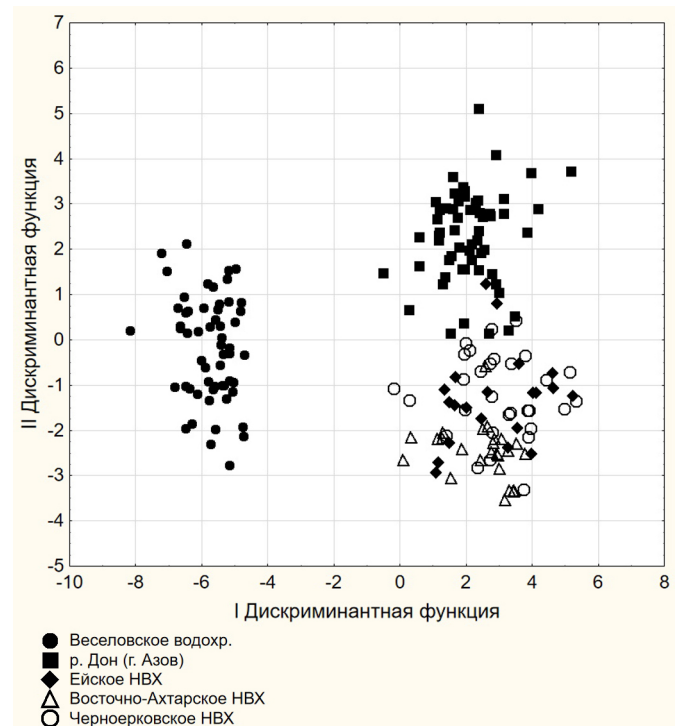
ния в результате дискриминантного анализа была оценена в результате анализа распределения по группам (табл. 3).

Таблица 3

Результаты анализа распределения по группам

Место вылова	Процент корректного определения
Веселовское вдхр.	100,0
р. Дон (г. Азов)	91,5
Ейское НВХ	90,5
Восточно-Ахтарское НВХ	96,0
Черноерковское НВХ	100,0
<i>В среднем:</i>	<i>95,9</i>

Процент корректного определения для каждого из исследуемых водоёмов превышал 90,5 % (в среднем 95,9 %), что свидетельствовало о высокой вероятности определения каждой из анализированных выборок. Поэтому следующим этапом было создание графического представления групп в пространстве канонических корней (дискриминантных функций) (рисунок).



Распределение самок тарани по морфометрии в пространстве

По рисунку можно видеть, что самки из Веселовского вдхр. и р. Дон морфометрически отличались от рыб, отловленных

на НВХ. Рыбы же, отловленные на трёх нерестово-выростных хозяйствах, морфометрически были сходны, что позволяет предположить их отнесение к одной популяции.

В результате проделанной работы было решено вывести классификационные формулы для отнесения новых рыб с априори неопределённым происхождением к выборке из того или иного водоёма. Полученные формулы:

$$1. \text{Веселовское вдхр.} = 20,02*Fd + 510,21*Gh + 605,7*ik + 1891,29*an + 2947,83*np + 2883,52*po + 1401,37*aq + 705,85*rd - 1133,42*qs + 209,03*tu + 283,5*vх + 191,25*vz + 727,65*zy - 162,22*zzl - 1028,1*ej - 1914,93.$$

$$2. \text{Река Дон} = -77,35*Fd + 566,03*Gh + 688,73*ik + 1821,87*an + 2936,49*np + 2889,6*po + 1340,85*aq + 750,02*rd - 1175,11*qs + 293,43*tu + 230,84*vх + 299,41*vz + 679,83*zy + 1405,9*zzl - 999,76*ej - 1978,07.$$

$$3. \text{Ейское НВХ} = -126,78*Fd + 489,1*Gh + 645,87*ik + 1803,9*an + 2968,32*np + 2860,19*po + 1242,63*aq + 651,27*rd - 1107,27*qs + 366,44*tu + 235,03*vх + 225,83*vz + 753,84*zy + 1354,87*zzl - 880,56*ej - 1889,77.$$

$$4. \text{Восточно-Ахтарское НВХ} = -84,81*Fd + 440,33*Gh + 657,26*ik + 1797,87*an + 3011,13*np + 2894,48*po + 1279,86*aq + 644,75*rd - 1131,26*qs + 274,23*tu + 248,41*vх + 147,06*vz + 755,01*zy + 1361,26*zzl - 952,96*ej - 1869,63.$$

$$5. \text{Черноерковское НВХ} = -85,96*Fd + 539,38*Gh + 605,31*ik + 1838,3*an + 2984,78*np + 2955,71*po + 1299,74*aq + 663,5*rd - 1158,35*qs + 272,39*tu + 277,94*vх + 188,41*vz + 769,58*zy + 1516*zzl - 1129,61*ej - 1943,3.$$

Формально следует подставить значения морфометрических индексов в приведённые выше формулы и вычислить классификационные значения для каждого из водоёмов. Новая особь будет относиться к той выборке, для которой классификационное значение будет максимально.

Таким образом, в ходе исследования с помощью дискриминантного анализа получилось определить существенные морфометрические признаки самок тарани из разных акваторий Азовского моря со средним процентом корректного определения 95,9 %. В результате были выведены классификационные формулы для исследованных водоёмов.

Библиографический список

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / под ред. проф. П.А. Дрягина и канд. биол. наук В.В. Покровского. 4-е изд., перераб. и доп. М., 1966. 376 с.

Феклистова М.В. Об эколого-географической изменчивости рыб // Известия Карело-Финского филиала Академии наук СССР. Л., 1951. С. 110—120.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб: метод. пособие по ихтиологии / отв. ред.: ак. Е.Н. Павловский, д-р биол. наук, проф. П.А. Моисеев. М., 1959. 164 с.