

**Кузина Татьяна Вячеславовна,**

к.б.н. старший научный сотрудник,  
Астраханский государственный университет,  
г. Астрахань;

**Кузин Алексей Владимирович**

к.г.н., начальник отдела экологии,  
ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»,  
г. Астрахань

**Некоторые гематологические показатели бычковых рыб,  
выловленных в районе Северного Каспия**

*Аннотация.* Представлены результаты гематологических исследований бычковых рыб, выловленных в районах расположения экспериментальных донных биостанций модульного типа, размещенных в Северном Каспии. Дана оценка гематологических показателей физиологически здоровых рыб, приведено соотношение форменных элементов белой крови. Проанализированы деструктивные нарушения эритроцитов периферической крови бычковых рыб.

*Ключевые слова:* кровь, бычковые рыбы, физиологическое состояние, патология эритроцитов.

*Актуальность.* Рыбы бычковых пород встречается в широком диапазоне биотопов и относятся к типичным бентофагам. Основной пищей для питания бычков служат моллюски, второстепенными объектами являются ракообразные, черви. В свою очередь бычки являются объектом питания многих видов рыб. В связи с низкой миграционной активностью данный вид рыб можно использовать в качестве объекта-индикатора для мониторинговых исследований качества водной среды в конкретном районе обследования. Одним из основных вопросов в экологическом мониторинге рыб является поиск наиболее чувствительных ин-

## СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

дикаторов состояния здоровья. Консервативным методом, направленным на изучение адаптационных механизмов, поддерживающих гомеостаз организма в экстремальных условиях, является исследование гематологических параметров. Это актуально и для рыб, и животных, и человека. Лейкоцитарная формула у разных экземпляров одного и того же вида может значительно меняться в зависимости от физиологического состояния организма, питания, сезона и т.д. В связи с этим необходимо при оценке гематологических параметров учитывать возраст, пол, сезон и условия питания. [1, с. 73]. Для анализа физиологического состояния организма рыб требуется, прежде всего, накопления данных, с целью определения так называемой условной физиологической нормы. Нарботана гематологическая статистика для рыб, несущих существенное промысловое или хозяйственное значение, а для гидробионтов, обитающих в естественных условиях физиологической нормы не установлено. Таким образом, цель нашей работы оценить показатели гематологического обследования бычковых рыб, не имеющих видимых внешних повреждений и патологических состояний, и принять их за физиологическую норму.

### **Материалы и методы.**

Материал для исследований отбирался летом 2019 года в районах расположения экспериментальных донных биостанций модульного типа, размещенных в Северном Каспии.

Для оценки лейкоцитарной формулы готовили мазки периферической крови на месте вылова рыб из хвостовой вены после каудэктомии. В лабораторных условиях мазки фиксировали этиловым спиртом и окрашивали по Романовскому-Гимза. Определяли процентное соотношение незрелых форм эритроцитов. На мазках проводился цитопатологический анализ эритроцитов.

Результаты исследований подвергали статистической обработке с использованием t-теста при уровне значимости 0,05.

### **Результаты.**

## СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

На основе литературных данных, а также собственных исследований прошлых лет, показатели крови у выборки рыб, характеризовавшейся отсутствием патологий, принимались за физиологическую норму [1, с. 75; 4, с. 670]. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Лейкоцитарная формула бычковых рыб Северного Каспия,  $M \pm m$ , %.

Станция	Лимфоциты	Нейтрофилы	Полиморфноядерные лейкоциты	Базофилы	Эозинофилы	Моноциты
Ф 12	78,95±14,0	0,70±0,2	19,55±13,8	0,00	0,00	0,80±0,4
Ф 6	90,04±5,1	2,22±1,3	6,22±3,9	1,07±0,7	0,00	0,44(n=2)
Ф7	76,98±9,9	11,56±6,0	9,08±4,7	1,07±0,6	0,16	1,14±0,7
Ф 8	60,39±12,6	13,35±7,4	11,10±3,5	2,10±1,4	1,03±0,8	2,67±1,6
Ф 9	81,50±2,9	11,60±2,4	4,60±0,5	0,70±0,4	0,40	0,20
Ф 5	92,10±1,9	3,60±1,4	3,50±0,7	0,08	0,20	0,50
Ф 16	90,80±1,9	5,60±1,6	2,60±0,6	0,20	0,30	0,50
К 16	78,60±7,2	10,60±3,4	5,80±1,7	2,40	2,10	0,50
К6	16,90±2,3	59,30±12,4	16,90±1,9	1,70±1,2	1,70	3,40±0,1
Условная норма	79,74	10,79			0	1,11

Форменные элементы белой крови у здоровых рыб представлены в основном зрелыми формами лимфоцитов, молодые и созревающие клетки единичны. Нейтрофилы – сегментоядерными и палочкоядерными лейкоцитами. Отмечались многочисленные незрелые формы клеток белой крови (полиморфноядерные лейкоциты). Максимальное зафиксированное содержание лимфоцитов на станции Ф5 – 92,1 %; но у отдельных экземпляров процент этих клеток был снижен до 42,7. Коэффициент вариабельности этого показателя на данной станции был высоким и составил 110%. Число нейтрофилов, на половине исследуемых станций превышало нормальные значения. Эозинофилы встречались крайне

## СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

редко. Количество моноцитов варьировало от 0,44 до 3,4 %. Часто встречающиеся на мазках молодые клетки белой крови свидетельствуют об интенсивной деятельности кроветворных органов (активизация лейкопоэза).

Морфологическая картина клеток красной крови представлена зрелыми эритроцитами и незрелыми формами эритропоэза (нормобласты, базофильные и полихроматофильные эритроциты) (табл.2).

Таблица 2. Доля незрелых эритроцитов в периферической крови бычковых рыб, %

Станция	Кол-во эритроцитов,	Незрелые эритроциты,
Ф 12	1069,0±51,1	3,52
Ф 6	1050,0±10,5	4,01
Ф7	982,5±20,7	3,47
Ф 8	874,1±18,5	2,32
ф 9	1054,3±20,9	3,92
Ф 5	1046,7±41,0	2,74
Ф 16	1004,0±24,00	3,54
К 16	1018,8±21,2	4,03
К6	960,0±11,1	0,02

У всех исследованных рыб на мазках обнаружены как эллипсоидные, так и округлые клетки. Эллипсоидную форму имели ортохромные эритроциты, округлую – полихроматофильные и базофильные нормобласты. Средняя длина (большой диаметр) эритроцитов – 10,96±0,16 мкм; ширина (малый диаметр) – 8,35±0,12 мкм; средний объем эритроцитов – 587,2±37,3 мкм<sup>3</sup>. У отдельных особей на мазках крови встречались эритроциты с деформированными ядрами. Число эритроцитов с аномальными ядрами у рыб, выловленных на различных станциях указаны в таблице 3.

Таблица 3. Доля эритроцитов с различными патологиями ядра, от общего количества проанализированных клеток, %

Станция	Деформация ядра	Деление ядра	Инвагинация
Ф 12	0,19	0,19	1,7
Ф 6	0,17	0,1	2,99
Ф7	0,44	0,15	2,52

## СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

Ф 8	0	0,42	3,36
ф 9	0,09	0,21	3,58
Ф 5	0,14	0,13	2,13
Ф 16	0,45	0,25	4,36
К 16	0,1	0,1	0,63
К 6	0,1	0,21	7,5

На мазках крови в результате нарушения целостности клеточной оболочки наблюдался распад цитоплазмы эритроцитов, от которых остаются ядра (тени ядер). Период нереста для рыб сопряжен с рядом изменений в организме, в первую очередь неспецифического стрессорного характера. В случае достаточного количества пластических и энергетических резервов созревание производителей не приводит к существенным деформациям в функционировании физиолого-биохимических систем, к нарушениям гистоструктуры внутренних органов. Проведенные исследования показали развитие лейкоцитопении у отдельных экземпляров рыб на различных станциях в условиях хронического преднерестового стресса, уменьшение функциональных возможностей эритроцитов из-за нарушений в мембранах клеток, интенсификацию дегенеративных процессов в эритроцитах. Таким образом, в ходе исследований были получены предварительные данные по гематологическим показателям бычковых рыб при условной норме и в состоянии, развивающимся в ходе преднерестового стресса. Следует отметить необходимость дальнейшего накопления данных по гематологии бычков для более качественной дифференцировки состояний рыб в привязке к сезону наблюдения, текущей экологической ситуации в море.

### Список литературы

1. Бугаев Л. А., Зинчук О. А., Смыр Т. М., Рудницкая О. А., Войкина А. В. Гематологические показатели бычка кругляка (*Neogobius melanostomus*, Pallas, 1814), обитающего в Азовском море // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2012. – №1. – С. 73-76.

## СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

2. Житенева Л.Д., Полтавцева Т.Г., Рудницкая О.А. Атлас нормальных и патологически измененных клеток крови рыб. – Ростов-на-Дону: Кн. изд-во, 1989. – 112 с.
3. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб (сравнительная морфология и классификация форменных элементов крови рыб). – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 184 с.
4. Кузина Т.В. Частота встречаемости цитопатологических нарушений в периферической крови бычковых рыб Северного Каспия / Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность - 2018. сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. – Севастополь, 2018. – С. 668-672.