

ЭКОЛОГИЯ МОРЯ



10

1982

CHANGES IN LIVER COMPOSITION OF *STHANOTEUTHIS OUALANIENSIS* (LESSON) WHEN KEPT IN A CANAL

Summary

During the first 1-7 hour maintenance of *Sthanoteuthis oulaniensis* (Lesson) in canals its liver dry mass is marked to decrease abruptly due to consumption of protein, for the most part, and lipid reserves. For the next 8-20 hours the protein consumption intensity is considerably reduced, the consumption of lipid stops which is probably connected with energy and plastic liver reserves exhaustion. The above periods conform to two phases of squids' fasting.

УДК 597.587.1:591.11(262.5)

Л. В. РАКИЦКАЯ

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ЧЕРНОМОРСКИХ РЫБ РАЗНОЙ ЭКОЛОГИИ

Кровь является основной транспортной системой организма и отражает различные особенности метаболизма, связанные с филогенией и условиями существования животного.

В исследовании, проведенном на черноморской ставриде и мерланге [10], нами изучена динамика некоторых морфофизиологических показателей крови (концентрация гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов, гематокрит) в различные сезоны года.

В настоящей работе продолжен анализ этих показателей в сезонном аспекте на других черноморских рыбах: хамсе, султанке и скорпене, различающихся экологией. Хамса *Engraulis encrasicolus ponticus* Alexandrov — пелагическая, теплолюбивая рыба, мигрант, хороший пловец. Султанка *Mullus barbatus ponticus* Essipov — придонная, теплолюбивая, подвижная рыба, не совершающая длительных миграций. Скорпена *Scorpaena porcus* Linne — малоподвижная, донная, оседлая рыба. Нерест у этих рыб порционный, приходится на летнее время (с конца мая до середины августа).

Материал и методика. Исследования проводили в течение ряда лет (1976—1979) на базе ИнБЮМ им. А. О. Ковалевского АН УССР, Карадагского отделения ИнБЮМ и Грузинского отделения ВНИРО. И использованные материалы представлены в табл. 1. Перед работой свежельвленную рыбу сутки акклиматизировали в проточных аквариумах. Всего для анализов было взято 273 рыбы (75 экз. хамсы, 108 — султанки и 90 — скорпены). Концентрацию гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов определяли по общепринятым методикам [3, 8], гематокрит — в специально градуированных капиллярах гематокрита при центрифугировании в течение 3—4 мин при скорости 3000 об/мин. Материал обработан статистически [11].

Результаты и их обсуждение. Из исследованных нами видов во все сезоны года наибольшая концентрация гемоглобина отмечена у пелагической хамсы. Султанка по этому показателю занимает промежуточное положение, у донной скорпены концентрация минимальная (рисунок, а). Изменчивость концентрации гемоглобина по сезонам года у хамсы, как и изученной ранее ставриды [10], имеет моноциклический характер, пик ее приходится в летнее время — период нереста. Как было показано ранее [13], к этому времени максимально мобилизуются жировые запасы в теле рыб, обеспечивающие интенсивный генеративный синтез, а также резервные сывороточные белки. В связи с наибольшей интенсивностью метаболизма достигают максимальной величины уровень общего энергетического (организменного и тканевого) обмена и АТФазная активность тканей.

Таблица 1. Характеристика исследованного материала

Вид	Район	Год	Сезон	Число экз
Хамса	Карадагское побережье	1979	Весна	33
	"	1977	Лето	22
	Балаклавская бухта	1977	Осень	20
Султанка	Кавказское побережье (р-н Батуми)	1978	Зима	20
	Севастопольская бухта	1977	Весна	21
	Карадагское побережье	1977	Лето	23
	"	1978	"	20
	Севастопольская бухта	1976	Осень	4
	Балаклавская "	1977	"	24
Скорпена	Севастопольская бухта	1977—1978	Зима	20
	"	1977	Весна	20
	Карадагское побережье	1977	Лето	33
	Севастопольская бухта	1977	Осень	13
	"	1977	Осень	13

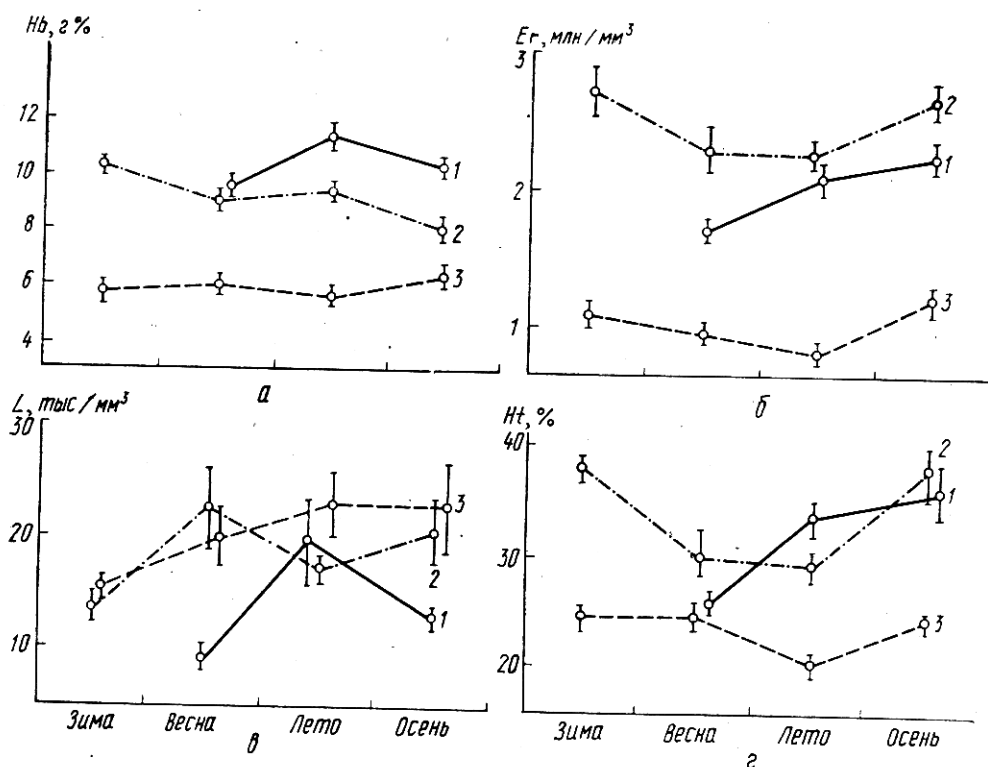
В отличие от хамсы изменения концентрации гемоглобина у султанки имеют более сложный характер. Весной и летом мы получили почти идентичные показатели, что, вероятно, связано с одинаковым физиологическим состоянием рыб. Исследования в весенний период (середина мая) проводились на рыбах III—V стадий зрелости, когда уже начинается перестройка организма в связи с подготовкой его к нересту. Осенью концентрация гемоглобина заметно падает, что обусловлено понижением жизненных функций, окислительных процессов и интенсивности питания. В зимнее время концентрация гемоглобина повышается, это, по-видимому, связано с исследованием другой популяции: зимнюю султанку изучали у кавказских берегов в районе Батуми. Концентрация гемоглобина у скорпены, как и у мерланга [10], во все сезоны года держится практически на одном уровне. Это, вероятно, объясняется биологией скорпены, отличающейся низким уровнем общего, белкового, углеводного и жирового обменов.

Максимальное количество эритроцитов обнаружено у султанки, затем следует хамса; у скорпены количество эритроцитов минимальное (рисунок, б). Характер сезонной динамики этого показателя у изученных видов различен. У хамсы количество эритроцитов повышается к лету и до зимы сохраняется на одном уровне (разница статистически недостоверна). У султанки, как и у ранее исследованного придонного мерланга, количество эритроцитов во все сезоны практически одинаково. У скорпены отмечено небольшое снижение количества эритроцитов к лету, повышение к осени и постоянство в течение зимы и весны.

Известно, что количества гемоглобина и эритроцитов у рыб находятся в прямой зависимости. Такая связь установлена на смариде, ласкире и морском языке [7], на плотве и окуне [2], на косогольском хариусе [12], нами — на ставриде и мерланге [10].

В противоположность этим данным при сопоставлении материалов, полученных на хамсе и султанке, обнаружено, что в течение всех сезонов концентрация гемоглобина у хамсы выше, чем у султанки, а количество эритроцитов ниже. Такие особенности можно объяснить тем, что для процессов жизнедеятельности активной пелагической хамсы, по-видимому, требуется более высокая насыщенность гемоглобином эритроцита, чем для султанки. Насыщенность гемоглобином эритроцита у хамсы находится в пределах 44—54 μg , а у султанки — 30—42 μg .

Литературных данных о морфофизиологических показателях крови черноморских рыб немного. Н. Н. Булатова и П. А. Коржуев [1] исследовали эритроциты и гемоглобин черноморской пелагиды. Известно, что пелагические формы весьма чувствительны к недостатку кислорода.



Зависимость концентрации гемоглобина (а), количества эритроцитов (б), лейкоцитов (в) и гематокрита (г) у хамсы (1), султанки (2) и скорпены (3) от сезона года.

Среднее количество эритроцитов у пелагиды в 1 мл крови равно 4,11 млн., гемоглобина — 13,9 г/100 мл [1].

Н. И. Куличенко [9], изучая черноморских рыб (скумбрия, ставрида, глосса, калкан), также приходит к выводам, схожим с нашими, но ее данные о гемоглобине несколько занижены (концентрация гемоглобина, г%: у скумбрии — 5,8, ставриды — 4,7, глоссы — 3,7 и калкана — 3,0). Экологическую специфику содержания гемоглобина и эритроцитов крови черноморских рыб подтверждается работами [4—6].

Наши данные о среднегодовом количестве гемоглобина и эритроцитов у исследованных рыб (табл. 2) в общем хорошо согласуются с данными цитированных выше авторов. Среднегодовое наибольшее количество лейкоцитов отмечено у скорпены, султанка занимает промежуточное положение, наименьшее количество — у хамсы (рисунок, в).

Таким образом, существует обратная корреляция между количеством лейкоцитов и гемоглобином. Казалось бы, эта зависимость должна быть также между лейкоцитами и эритроцитами, но данные о султанке не соответствуют этому предположению.

Сопоставляя приведенные в работе данные, приходим к выводу, что у ставриды и хамсы количество лейкоцитов приблизительно одинаково (см. табл. 2) и ниже, чем у малоподвижных рыб. Вероятно, количество лейкоцитов отражает экологические особенности вида.

Содержание лейкоцитов вообще очень вариабельно и может зависеть от многих дополнительных факторов: возрастных изменений, пола, упитанности, изменения температуры, инфекционных и паразитарных заболеваний и т. п. Как правило, в период выметывания половых продуктов заметно возрастает количество лейкоцитов в крови. На исследованных видах такое увеличение наблюдается у хамсы в летнее время.

Таблица 2. Среднегодовые гематологические параметры черноморских рыб

Вид	Концентрация гемоглобина г %	Количество эритроцитов, млн/мм ³	Количество лейкоцитов, тыс/мм ³
Ставрида	10,0	2,570	15,0
Хамса	10,3	2,078	14,4
Султанка	9,2	2,492	19,2
Мерланг	5,9	1,607	30,0
Скорпена	6,0	1,064	21,0

У султанки и скорпены в течение трех сезонов (весна, лето, осень) количество лейкоцитов держится на одном уровне (различия статистически недостоверны), и только в период зимовки количество их снижается.

Характер изменения гематокрита (отношения форменных элементов в крови, %) в зависимости от сезона года (рисунк, 2) повторяет сезонные изменения количества эритроцитов

у исследованных рыб. Поскольку количество эритроцитов в сотни раз превышает количество лейкоцитов, они и определяют динамику гематокрита.

Следовательно, полученные нами данные о морфофизиологических показателях крови показывают тесную связь с уровнем подвижности и характеризуют состояние рыб в различные периоды годового цикла.

1. Булатова Н. Н., Коржуев П. А. Эритроциты и гемоглобин черноморской пеламиды. — Тр. Ин-та морфологии животных, 1952, вып. 6, с. 165—167.
2. Велдге И. Р. Сезонные изменения свойств крови плотвы и окуня. — Вопр. ихтиологии, 1959, вып. 12, с. 138—140.
3. Голодец Г. Г. Лабораторный практикум по физиологии рыб. — М.; 1955. — 90 с.
4. Егорова М. Н. Характеристика физиологических показателей крови морских рыб с разной экологией. — В кн.: Физиологические основы экологии водных животных: Тез. докл. на науч. совещ. Севастополь, 1965, с. 33—34.
5. Егорова М. Н. Объем крови и насыщенность организма гемоглобином у некоторых морских рыб. — В кн.: Тез. докл. Всесоюз. совещ. по экол. физиологии рыб. М., 1966, с. 90—92.
6. Егорова М. Н. Объем крови и насыщенность организма гемоглобином у некоторых морских рыб. — В кн.: Обмен веществ и биохимия рыб. М.; 1967, с. 156—159.
7. Котов А. М. Сезонная динамика гематологических показателей у некоторых черноморских рыб и их изменение при экспериментальном отравлении нефтепродуктами. — Гидробиол. журн., 1967, 12, № 4, с. 68—69.
8. Кудрявцев А. А., Кудряцева Л. А., Привольнев Т. И. Гематология животных и рыб. — М.: Колос, 1969. — 319 с.
9. Куличенко Н. И. Количество крови и гемоглобина у пелагических и донных морских рыб. — Журн. общ. биологии, 1960, 21, 1, с. 64—66.
10. Ракицкая Л. В. Сезонная динамика морфо-физиологических показателей крови ставриды и мерланга Черного моря. — Экология моря, 1980, вып. 1, с. 99—101.
11. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. — Минск; 1967. — 325 с.
12. Рыжова Л. Н., Тугарина П. Я. Гематологическая норма косоогольского харнуса *Thymallus arcticus nigrescens* Dorogostaisky. — Вопр. ихтиологии, 1979, 19, вып. 3, с. 529—538.
13. Шульман Г. Е. Принципы физиолого-биохимических исследований годовых циклов рыб. — Биология моря, Киев, 1978, вып. 4, с. 90—100.

Институт биологии южных морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР

Поступила в редколлегию 31.10.80

L. V. RAKITSKAYA

SEASONAL DYNAMICS OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS IN BLACK SEA FISHES OF VARIOUS ECOLOGY

Summary

Studies are made in anchovy, surmullet and rock perch, differing in their ecology. In anchovy leading an active way of life the blood parameters studied (concentration of hemoglobin, quantity of erythrocytes, leukocytes and hematocrits) are higher in summer, in the spawn period. The dynamics of hematological parameters in surmullet and rock perch is less pronounced during the annual cycle. The obtained data on morpho-physiological blood parameters, on the one hand, demonstrate a close relation to the mobility lever and, on the other hand, characterize the state of fishes in various periods of the annual cycle.