

УДК 598.2 : 576.895.1 + 591.111.1

**ДИНАМИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ПТЕНЦОВ МОРСКОЙ ЧАЙКИ (LARUS MARINUS)
ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЗАРАЖЕНИИ ЦЕСТОДАМИ
MICROSOMACANTHUS DUCTILUS (CESTODA: HYMENOLEPIDIDAE)**

© М. М. Куклина, В. В. Куклин

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН
ул. Владимирская, 17, Мурманск, 183010
Поступила 17.10.2006

Экспериментальным путем исследовано влияние заражения цестодами *Microsomacanthus ductilus* на физиологическое состояние птенцов морской чайки (*Larus marinus*) Баренцева моря. Были изучены биохимические и цитологические показатели крови зараженных и незараженных птиц. Показано влияние паразитарной инвазии на белковый, липидный и углеводный обмены в организме хозяина, определены закономерности их изменений по мере развития гельминтов.

Цестоды рода *Microsomacanthus* (Hymenolepididae (Fuhmann, 1907) — одни из наиболее распространенных паразитов морских птиц (обыкновенной гаги, морской и серебристой чаек, бургомистра) Баренцева моря (Белопольская, 1952; Галкин и др., 1994; Галактионов и др., 1997). Их жизненный цикл протекает с участием одного промежуточного хозяина, роль которого играют ракообразные прибрежного комплекса.

Паразитирование цестод в природных популяциях морских птиц, как правило, не приводит к гибели хозяев, но оказывает разнообразные патогенные воздействия на его организм и существенно влияет на обмен веществ (Thompson, 1983; Galaktionov, 1996; Bosch et al., 2000). Исследования влияния заражения цестодами на организм хозяина большей частью проводились на рыбах и млекопитающих (Shimoda et al., 1984; Аникиева и др., 1988; Сидоров и др., 1989; Куровская, 1993; Извекова, 2001). Птицы в качестве объекта исследований использовались нечасто (Смирнов, Сидоров, 1984; Rajvanshi, Mali, 1988; Сергеева, Фрезе, 2000).

Целью нашей работы было изучение влияния заражения цестодами рода *Microsomacanthus* на ряд биохимических и гематологических параметров морских чаек, а также определение особенностей взаимоотношений между гельминтами и птицами при формировании системы «паразит—хозяин».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для выявления особенностей влияния паразитарной инвазии на физиологическое состояние морских птиц в 2001—2002 гг. на базе Мурманского морского биологического института (ММБИ) в пос. Дальние Зеленцы на побережье Баренцева моря, а также в 2003 г. на экспериментальном полигоне пос. Гаджиево (Сайда-губа, Кольского залива) была поставлена серия экспериментов. Для этого на близлежащих островах указанных районов было отловлено 12 нелетающих птенцов морской чайки одинакового возраста.

Продолжительность эксперимента составляла в среднем 14—16 дней. С целью максимального уменьшения влияния природного заражения птиц на результат эксперимента птенцов в течение первых 4—5 дней содержали исключительно на искусственном вскармливании (овсяная и перловая каша, отварная треска и пикша) и проводили дегельминтизацию с помощью адипината пиперазина и гомогената бурых водорослей *Fucus vesiculosus*. Экспериментальное заражение ленточными червями 6 подопытных птенцов проводили на 5-й день содержания посредством скармливания им ракообразных *Gammarus oceanicus* (сем. Gammaridae) в дозе 600 экз. для каждого птенца. Эти раки служат промежуточными хозяевами для некоторых видов цестод из сем. Hymenolepididae — *Microsomacanthus diorchis*, *M. ductilus* и др. (Успенская, 1963; Марасаева, 1990). Гаммарусы были собраны на литорали губы Ярнышной. При обработке контрольной пробы ракообразных *Gammarus oceanicus* (300 экз.) заражение личинками цестод *Microsomacanthus* sp. было отмечено у 26 экз. (ЭИ = 8,7 %); при этом интенсивность инвазии составляла 1—317 экз. Контрольных птенцов ($n = 6$) того же возраста и упитанности содержали в одинаковых условиях с подопытными. Корм птицы получали 2 раза в день, рацион кормления был одинаковым для всех животных.

Кровь у птенцов брали из подкрыльцовой вены 4 раза с интервалом 3 дня. В день взятия крови измеряли скорость оседания эритроцитов (СОЭ), общее количество лейкоцитов и эритроцитов, содержание гемоглобина, а также сорбционную способность эритроцитов (ССЭ). Полученную плазму крови замораживали для лабораторных биохимических исследований. По окончании эксперимента было проведено гельминтологическое обследование птиц. Вскрытие птиц, обработка материала и видовое определение гельминтов по тотальным микроскопическим препаратам проводились по стандартным паразитологическим методикам (Быховская-Павловская, 1985; Галактионов и др., 1997).

Гематологические показатели (общее количество эритроцитов и лейкоцитов, СОЭ, концентрация гемоглобина) определяли общепринятыми лабораторными методами (Клиническая..., 1999). Сорбционную способность эритроцитов определяли по методу, предложенному А. А. Тогайбаевым и др. (1988). Биохимические параметры плазмы крови птиц (концентрации общего белка, общих липидов, глюкозы, активности ферментов аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы (АсАТ), содержание холестерина, фосфолипидов) исследовались по стандартным методикам (Камышников, 2000). Содержание белковых фракций в плазме крови определяли с помощью электрофореза на бумаге; содержание модифицированной формы альбумина в плазме крови — по методу Г. В. Троицкого путем переосаждения в системе трихлоруксусная кислота—этанол (Троицкий и др., 1986).

При статистической обработке данных достоверность различий проверялась с использованием критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При определении зараженности исследованных в эксперименте птиц было установлено, что 5 контрольных птенцов оказались свободны от инвазии гельминтами, а у 1 обнаружен 10 экз. разрушенных трематод сем. *Microrhaliidae*. Все подопытные птенцы оказались заражены цестодами, относящимися к виду *Microsomacanthus ductilus* (Linton, 1927) (Cestoda: Hymenolepididae). Интенсивность их инвазии цестодами составила 14, 19, 47, 54, 64 и 1891 экз. соответственно. Необходимо отметить, что интенсивность заражения *M. ductilus* у одного из подопытных птенцов (1891 экз.) значительно превышает максимальные значения этого показателя, зарегистрированные у природно-зараженных чаек в районе исследования (10–43 экз.) (Куклин, Куклина, 2002).

Результаты эксперимента показали, что такие параметры, как СОЭ, общее количество эритроцитов и концентрация гемоглобина у всех птенцов на протяжении эксперимента изменялись незначительно, оставаясь в пределах нормы, значения которой приведены в литературе (Puerta et al., 1991). Так, в течение эксперимента общее количество эритроцитов у подопытных птенцов в среднем составило $2.1 \pm 0.1 \times 10^{12}/л$, у контрольных птиц — $2.25 \pm 0.1 \times 10^{12}/л$, а концентрация гемоглобина и у подопытных, и у контрольных птиц — 120.6 ± 5.8 г/л (табл. 1).

Вместе с тем было установлено, что в ходе эксперимента сорбционная способность эритроцитов (ССЭ) подопытных птенцов увеличилась в 3 раза, а у контрольных птенцов варьировала в пределах нормы ($p < 0.05$) (табл. 1). Содержание общего количества лейкоцитов в крови у подопытных животных начинало увеличиваться на 4-й день после заражения и на 7-й день опыта возросло в 1.7 раза ($p < 0.05$) (табл. 1).

По мере развития паразитарной инфекции у зараженных птенцов содержание альбумина в плазме крови начинало уменьшаться уже на 4-й день эксперимента, а на 7-й день снизилось на 17.4 % по сравнению с исходными

Таблица 1

Динамика гематологических показателей птенцов, экспериментально зараженных цестодами *Microsomacanthus ductilus*, по сравнению с незараженными птенцами

Table 1. Dynamics of hematological indices in the nestlings experimentally infested by the cestodes *Microsomacanthus ductilus*, as compared with noninfested nestlings

Гематологические показатели	Группы птиц	Дни эксперимента			
		1	4	7	10
Общее число эритроцитов, $\times 10^{12}$ л	Опытная	2.2 ± 0.04	2.05 ± 0.03	2.1 ± 0.03	2.1 ± 0.04
	Контрольная	2.2 ± 0.12	2.3 ± 0.24	2.3 ± 0.19	2.2 ± 0.11
Общее число лейкоцитов, $\times 10^{12}$ л	Опытная	16.6 ± 1.4	$21.2 \pm 0.3^*$	$28.2 \pm 0.8^*$	$24.9 \pm 1.9^*$
	Контрольная	15.9 ± 0.4	16.8 ± 1.0	16.4 ± 0.3	6.1 ± 1.2
СОЭ, мм/ч	Опытная	3.6 ± 0.18	3.9 ± 0.32	4.1 ± 0.07	3.8 ± 0.15
	Контрольная	3.1 ± 0.3	3.8 ± 0.2	3.5 ± 0.2	3.3 ± 0.18
Концентрация гемоглобина, г/л	Опытная	119.7 ± 5.9	124.1 ± 7.1	122.1 ± 2.2	123.3 ± 9.8
	Контрольная	118.7 ± 5.7	120.8 ± 3.7	116.9 ± 6.2	119.1 ± 5.9
Сорбционная способность эритроцитов, %	Опытная	21.8 ± 1.4	24.4 ± 1.3	$38.8 \pm 1.3^*$	$64.7 \pm 2.1^*$
	Контрольная	10.0 ± 0.7	24.5 ± 1.6	17.6 ± 0.8	21.9 ± 1.6

Примечание. * — различия с контрольной группой достоверны ($p < 0.05$).

значениями ($p < 0.05$) (табл. 2). Однако на 10-й день эксперимента концентрация альбумина восстанавливалась до первоначального значения. Динамика уровня общего белка в плазме крови подопытных птенцов в период эксперимента была в основном аналогична изменению содержания альбумина (табл. 2).

Было установлено, что у зараженных птиц происходит увеличение содержания альфа-глобулиновой фракции в плазме крови в 1.75 раза на 4-й день заражения ($p < 0.05$) (табл. 2). Фракция альфа-глобулинов образована гликопротеинами (гаптоглобином, церулоплазмином, альфа-1-антитрипсином и др.), уровень содержания которых повышается при острых воспалительных процессах, аллергических и стрессовых состояниях (Камышников, 2000). Кроме того, у подопытных птенцов на 7-й день после заражения наблюдалось увеличение содержания гамма-глобулинов в 1.8 раза ($p < 0.05$). В дальнейшем к 10 дню заражения содержание гамма-глобулинов в крови снизилось (табл. 2).

Таблица 2

Динамика биохимических показателей птенцов, экспериментально зараженных цестодами *Microsomacanthus ductilus*, по сравнению с незараженными птенцами
Table 2. Dynamics of biochemical indices in the nestlings experimentally infested by the cestodes *Microsomacanthus ductilus*, as compared with noninfested nestlings

Биохимические показатели	Группы птиц	Дни эксперимента			
		1	4	7	10
Общий белок, г/л	Опытная	31.5 ± 3.1	28.1 ± 1.9	26.5 ± 1.2	34.9 ± 4.3
	Контрольная	35.8 ± 0.7	34.4 ± 1.8	39.4 ± 2.1	38.4 ± 2.4
Альбумин, %	Опытная	59.1 ± 2.7	51.5 ± 7.3	48.8 ± 3.2*	59.0 ± 4.2
	Контрольная	62.6 ± 0.6	58.6 ± 6.7	56.4 ± 4.7	61.6 ± 2.4
Альфа-глобулины, %	Опытная	10.8 ± 0.7	18.9 ± 1.7*	11.1 ± 0.7	12.9 ± 1.2
	Контрольная	10.9 ± 0.5	13.8 ± 1.4	12.5 ± 1.3	11.5 ± 0.9
Бета-глобулины, %	Опытная	15.8 ± 1.8	12.3 ± 0.4	14.5 ± 0.2	13.9 ± 2.1
	Контрольная	11.5 ± 2.5	11.0 ± 1.3	14.4 ± 2.1	12.5 ± 1.9
Гамма-глобулины, %	Опытная	14.3 ± 3.3	17.3 ± 2.1	25.6 ± 2.6*	14.2 ± 1.7
	Контрольная	15.0 ± 1.6	16.6 ± 2.6	16.7 ± 2.3	14.4 ± 1.6
Модифицированный альбумин, % к общему альбумину	Опытная	23.0 ± 1.7	33.9 ± 1.9*	35.5 ± 2.6*	40.5 ± 2.1*
	Контрольная	25.6 ± 1.4	25.5 ± 0.9	22.3 ± 1.4	22.1 ± 1.4
Активность АЛАТ, ммоль/ч·л	Опытная	0.68 ± 0.08	0.47 ± 0.08	0.58 ± 0.09	0.47 ± 0.06
	Контрольная	0.58 ± 0.06	0.48 ± 0.04	0.47 ± 0.05	0.59 ± 0.07
Активность АсАТ, ммоль/ч·л	Опытная	0.6 ± 0.08	0.6 ± 0.09	1.03 ± 0.06*	0.61 ± 0.12
	Контрольная	0.58 ± 0.06	0.63 ± 0.05	0.62 ± 0.05	0.6 ± 0.08
Общие липиды, г/л	Опытная	5.8 ± 0.35	5.0 ± 0.3	4.7 ± 0.16*	5.3 ± 1.6
	Контрольная	5.8 ± 0.1	5.7 ± 0.2	6.1 ± 0.15	5.6 ± 0.14
Холестерин, ммоль/л	Опытная	5.3 ± 0.4	6.2 ± 0.4	6.3 ± 0.6	5.2 ± 0.6
	Контрольная	5.9 ± 0.1	5.7 ± 0.3	6.2 ± 0.3	5.4 ± 0.3
Фосфолипиды, ммоль/л	Опытная	3.8 ± 0.5	4.2 ± 0.6	3.4 ± 0.8	3.2 ± 0.4
	Контрольная	3.2 ± 0.7	2.9 ± 0.7	3.3 ± 0.7	3.4 ± 0.7
Глюкоза, ммоль/л	Опытная	12.7 ± 0.5	11.3 ± 1.7	11.4 ± 3.0	19.8 ± 1.2*
	Контрольная	12.4 ± 1.6	12.9 ± 1.0	11.8 ± 1.0	13.4 ± 0.9

Примечание. См. табл. 1.

Содержание белковых фракций плазмы крови контрольных птенцов практически не изменялось в течение эксперимента (табл. 2).

При определении содержания модифицированной формы альбумина (A_m) — одного из показателей патологического состояния животного — было определено, что его уровень у подопытных птенцов в течение всего эксперимента увеличивался с 23.0 до 40.5 % от общего содержания альбумина ($p < 0.05$). При этом содержание A_m у контрольных птиц в ходе эксперимента не изменялось (табл. 2).

Активность ферментов аминотрансфераз в плазме крови позволяют судить об изменении функций печени при развитии паразитарной инвазии. Показано, что у подопытных птиц при заражении цестодами активность АсАТ увеличивалась в 1.7 раза на 7-й день (с 0.62 ± 0.05 до 1.03 ± 0.06 ммоль/ч · л) ($p < 0.05$). Активность АлАТ существенно не изменялась на протяжении эксперимента ни у подопытных, ни у контрольных птенцов (табл. 2).

При анализе влияния заражения цестодами на липидный обмен птиц было отмечено, что у инвазированных птенцов отмечалось уменьшение содержания общих липидов в плазме крови в период с 4 по 7 дни (на 13.7 и 19.0 % соответственно), а затем происходило их увеличение на 10-й день после экспериментального заражения ($p < 0.05$) (табл. 2). Концентрация фосфолипидов незначительно снижалась на 7–10-й дни заражения. Уровень же холестерина в плазме крови за время проведения эксперимента увеличился на 33.9 % у птенца (7.1 ммоль/л), интенсивность инвазии которого составила 1891 экз.. У остальных зараженных птиц содержание холестерина в плазме крови существенно не изменялось (табл. 2).

Было установлено, что уровень глюкозы в плазме крови подопытных птенцов увеличивался (от 12.3 до 19.8 ммоль/л) и в конце эксперимента стабилизировался на уровне 19.8 ммоль/л ($p < 0.05$) (табл. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно предположить, что при заражении цестодами *Microsomacanthus ductilus* у птиц наблюдались нарушения белкового, липидного и углеводного обменов.

Заметные изменения в обмене веществ у подопытных птенцов проявляются на 4-й день после заражения. В частности, нами зарегистрированы повышение содержания альфа-глобулинов, а также уменьшение содержания общего белка и альбумина в плазме крови. Скорее всего к 4 дню развитие молодых червей достигает той стадии, когда инвазия ими становится «заметной» для организма хозяина. Фракция же альфа-глобулинов образована гликопротеинами, уровень которых повышается именно при острых воспалительных и аллергических реакциях. Уменьшение содержания альбумина в плазме крови, возможно, связано с повышением распада этого белка для дальнейшего использования его в процессах глюконеогенеза (Камышников, 2000).

Увеличение содержания глюкозы в крови при заражении объясняется, по всей видимости, активизацией процессов ее образования, что необходимо для восполнения энергетических затрат организма, мобилизующегося на борьбу с паразитами.

Внешние симптомы кишечной инвазии, такие как малоподвижность, вялость, нарушение работы кишечника, повышенный аппетит у подопытных птиц наблюдались на 7-й день заражения. Кроме того, в плазме крови рас-

тет активность фермента АсАТ. Повышение активности фермента свидетельствует о нарушении функций клеток печени, что, возможно, связано с их разрушением вследствие токсического воздействия метаболитов, выделяемых цестодами. Вместе с тем в эти же сроки у зараженных птиц в плазме крови уменьшается концентрация общих липидов и фосфолипидов, повышается содержание холестерина. Указанные изменения, возможно, обусловлены нарушением всасывания липидов и продуктов их распада в кишечнике хозяина под влиянием инвазии цестод.

Вероятно, на 7-й день после заражения у подопытных птиц происходит активизация защитных функций организма. В частности, у них в плазме крови наблюдалось повышение содержания модифицированной формы альбумина, а также увеличение концентрации гамма-глобулинов. В состав именно этих белковых фракций входят специфические белки-антитела, образующиеся в организме в ответ на поступление чужеродных антигенов и обеспечивающие иммунную защитную реакцию. Видимо, в этот период происходит также активизация процессов синтеза антител и общего иммунного ответа организма хозяина.

На 10-й день заражения проявляются признаки интоксикации. Происходит дальнейшее увеличение общего количества лейкоцитов и содержания модифицированной формы альбумина, а также повышение сорбционной способности эритроцитов. Общее количество лейкоцитов и сорбционная способность эритроцитов служат диагностическими показателями эндогенной интоксикации организма. Повышение концентрации модифицированной формы альбумина в плазме крови у подопытных птиц, возможно, связано с изменениями функциональных свойств этого транспортного белка после нагрузки метаболитами, появившимися в избытке вследствие дефектов пищеварения и нарушения всасывающей способности кишечника, которые возникают при инвазии цестодами. По всей видимости, изменение этих показателей свидетельствует о начале активной физиологической деятельности паразитов и, как следствие, выделении ими продуктов обмена, токсичных для организма хозяина. Однако некоторые биохимические показатели в эти сроки восстанавливаются до нормы. Это относится к содержанию гамма-глобулинов и альфа-глобулинов и ряду других параметров. Вероятно, на этом этапе начинается формирование устойчивой системы «паразит—хозяин».

Суммируя вышесказанное, можно предположить, что наиболее интенсивные перестройки в обмене веществ морских птиц при экспериментальном заражении происходят в период с 4-го по 7-й день, что, возможно, связано с высокой биологической и физиологической активностью цестод, которые развиваются в организме хозяина.

Список литературы

- Аникиева Л. В., Берестов А. А., Берестов В. А., Гурьянова С. Д., Осташкова В. В. Дифиллоботриоз песцов. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1988. 144 с.
- Белопольская М. М. Паразитофауна морских водоплавающих птиц // Уч. зап. ЛГУ. Сер. биол. 1952. № 141, вып. 28. С. 127—180.
- Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л., 1985. 123 с.
- Галактионов К. В., Куклин В. В., Ишкулов Д. Г., Галкин А. К., Марасеев С. Ф., Марасеева Е. Ф., Прокофьев В. В. К гельминтофауне птиц побе-

- режья и островов Восточного Мурмана (Баренцево море) // Экология птиц и тюленей в морях Северо-Запада России. Апатиты, 1997. С. 67—153.
- Галкин А. К., Галактионов К. В., Марасаев С. Ф., Прокофьев В. В. Цестоды рыбоядных птиц острова Харлов и Земли Франца-Иосифа // Паразитология. 1994. Т. 28, вып. 6. С. 421—430.
- Извекова Г. И. Физиологическая специфика взаимоотношений между *Triaenophorus nodulosus* (Cestoda) и его хозяевами — рыбами // Паразитология. 2001. Т. 35, вып. 1. С. 60—68.
- Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимической диагностике. Белоруссия, 2000. Т. 1. С. 200—208.
- Клиническая лабораторная аналитика. Том II. Частные аналитические технологии в клинической лаборатории / Под ред. В. В. Меньшикова. М.: Лабинформ—РАМЛД, 1999. 352 с.
- Куклин В. В., Куклина М. М. Особенности гельминтологической инвазии у близкородственных видов животных (на примере чаек Баренцева моря) // Матер. Всерос. Интернет-конф. молод. учен. Владивосток: ТИНРО — Центр, 13—31 мая 2002 г. Изд-во ТИНРО, 2002. С. 50—56.
- Куровская А. Я. Уровень белка у цестод *Bothriocephalus acheilognathi* и их хозяев — сеголеток карпа при экспериментальном кормлении и голодании рыб // Паразитология. 1993. Т. 27, вып. 6. С. 426—435.
- Марасаева Е. Ф. Экологический анализ паразитофауны бокоплава *Gammarus oceanicus* на литорали Восточного Мурмана // Морфология и экология паразитов морских животных. Апатиты, 1990. С. 76—88.
- Сергеева Е. Г., Фрезе В. И. Антигенная коадаптация в паразитарных системах лентецы—окончательные хозяева и ее значение в формировании эпизоотологических процессов // Актуальные проблемы общей паразитологии: исследования научной школы академика К. И. Скрябина. Наука, 2000. С. 205—217.
- Сидоров В. С., Высоцкая Р. У., Смирнов Л. П., Гурьянова С. Д. Сравнительная биохимия гельминтов рыб: Аминокислоты, белки, липиды. Л.: Наука, 1989. 152 с.
- Смирнов Л. П., Сидоров В. С. Сравнительное изучение белковых спектров цестод и их хозяев методами гель-хроматографии и диск-электрофореза // Паразитология. 1984. Т. 28, вып. 6. С. 430—435.
- Тогайбаев А. А., Кургузкин А. В., Рикун И. В., Карибжанов Р. М. Способ диагностики эндогенной интоксикации // Лаб. дело. 1988. № 9. С. 22—24.
- Троицкий Г. В., Борисенко С. Н., Касьмова Г. А. Инвертированный метод обработки электрофореграмм для выявления модифицированных форм альбумина // Лаб. дело, 1986. № 4. С. 229—231.
- Успенская А. В. Паразитофауна бентических ракообразных Баренцева моря. Л., 1963. 128 с.
- Bosch M., Torres J., Figuerola J. A helminth community in breeding Yellow-legged Gulls (*Larus cachinnans*): Pattern of association and its effect on host fitness // Can. Journ. Zool. 2000. Vol. 78, N 5. P. 777—786.
- Galaktionov K. V. Life cycles and distribution of seabird helminths in arctic and sub-arctic regions // Bull. Scand. Soc. Parasitol. 1996. Vol. 6. N 2. P. 31—49.
- Puerta M. L., Garsia Del Campo A. L., Huecas V., Abelenda M. Hematology and blood chemistry of the white pelican (*Pelecanus onocrotalus*) // Comp. Biochem. Physiol. 1991. Vol. 98 A. N 3/4. P. 393—394.
- Rajvanshi I., Mali K. L. Chromatographic study of amino acids in the serum and liver of the non-infected and infected host (*Bubulcus ibis coromandus*) infected with *Pegosomes egratti* (Digenetic Trematoda) // Riv. parasitol. 1988. Vol. 49. N 1. P. 87—91.
- Shimoda K., Masanori O., Shoichi S., Satoshi U. Changes in serum protein in mice infected with *Hymenolepis nana* eggs // Kawasaki Med. Journ. 1984. Vol. 10. N 1. P. 37—43.
- Thompson A. B. *Profilicollis botulus* (Acanthocephala) abundance in eider duck (*Somateria mollissima*) in northern Carnarvonshire and Anglesey // Parasitology. 1983. Vol. 51. P. 431—453.

DYNAMICS OF PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN THE NESTLING
OF BLACK-BACKED GULL *LARUS MARINUS* EXPERIMENTALLY INFESTED
BY THE CESTODE *MICROSOMACANTHUS DUCTILUS*
(CESTODA: HYMENOLEPIDIDAE)

M. M. Kuklina, V. V. Kuklin

Key words: cestode, *Microsomacanthus ductilus*, experimental invasion, black-backed gull, protein metabolism, lipid metabolism, carbohydrate metabolism.

SUMMARY

The effect of the invasion with the cestode *Microsomacanthus ductilus* on physiological and biochemical processes in black-backed gull *Larus marinus* was examined. Experimental invasion of the gull nestling by the cestodes has been performed. Dynamics of the protein, lipid, and carbohydrate metabolism in the time history of the invasion was observed, in comparison with noninfested nestling. Increasing of the content of α -globulins and decreasing of the content of protein and albumin in the blood plasma of experimentally infested birds were registered to 4th day after invasion. To 7th day after invasion the level of general lipids and phospholipids decreases, while the content of γ -globulins and modified form of albumin increases. To 10th day after invasion symptoms of intoxication were observed, but some parameters proved to be reverted to normal condition. So, it can be assumed, that the most intensive reorganization of the metabolism in infested birds takes place in the period between 4th and 7th days after infestation. Possible causes of the observed phenomena are discussed.
