

УДК. 636. 68.56.29.07

Приліпко Т.М., д.с.- г.н., професор,
Кадиш В.О., к.с.- г.н., доцент, **Косташ В.Б.**, к.с.- г.н. ©
*Подільський державний аграрно-технічний університет,
м.Кам'янець-Подільський*

ПРОДУКТИВНІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОРОПА ПРИ ВИРОЩУВАННІ У СТАВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНИЧОГО ПАРКУ “ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ”

Наведено дані досліджень вмісту загального білка у сироватці крові коропа, різних вікових груп. Встановлено, що у різних вікових групах коропа концентрація загального білка в сироватці крові у однорічок значно менша ($P < 0,001$), ніж у сироватці крові цьоголіток і дволіток. Спостерігалось вірогідне зниження показника гематокриту у однорічок і дволіток коропа на 40,4% ($P < 0,001$) та 20,6% ($P < 0,05$) порівняно до показника гематокриту у цьоголіток.

Ключові слова: *короп, цьоголітки, кров, білок, альбуміни, умови докілья, стави.*

Вступ. За даними дослідників [1], відношення альбумінів до глобулінів у сироватці крові риб менше, ніж у савців: у коропа – 0,16-0,3, загальний вміст білка – близько 3%. Голодування і захворювання призводять до зниження вмісту білка.

Сезонні зміни вмісту білка у сироватці крові коропа з'ясовані недостатньо. Встановлено [2], що концентрація білка в сироватці крові риб вища в літній період. Інші автори [3, 4] відмічають, що вміст білка вищий в зимовий період.

На кількість альбумінів у сироватці крові риб має вплив як сезон року, так і вік. З віком відбувається збільшення відносного вмісту в сироватці крові сазана загального білка і в зв'язку з цим зростання кількісного вмісту окремих білків сироватки, таких як β -глобуліни, а вміст альбумінів з віком, навпаки, зменшується [1].

Для розуміння взаємовідносин між рибою і водним середовищем, що постійно змінюється, необхідний системний підхід як по відношенню до самої риби, так і по відношенню до всього водного середовища. Еколого-фізіологи стверджують, що екстремальний фактор може впливати не тільки безпосередньо на різних стадіях онтогенезу риби, але і опосередковано – через зміни фізико-хімічних властивостей середовища і через зміни взаємовідносин з біотичним фактором [5].

Для розуміння особливостей екології різних видів риб особливо важливе значення має вивчення динаміки білків сироватки крові як компонентів, що відіграють важливу роль в підтриманні гомеостазу, і тим самим підтримання

існування окремих особин і виду в цілому. Відомо, що білки плазми крові риб мають гетерогенну природу, що обумовлено наявністю ряду білкових фракцій, які відрізняються за фізико-хімічними і функціональними властивостями, хоча до недавнього часу вони розглядалися виключно як високомолекулярні сполуки, що мають значення лише для підтримки на певному рівні осмотичного і онкотичного тиску, для регуляції водно-сольового обміну.

Пізніше було доведено, що білки сироватки крові є джерелом амінокислот для синтезу білків органів і тканин, а також використовуються безпосередньо для утворення тканинних білків без попереднього глибокого розщеплення [4]. Виявлено значення білків сироватки крові як транспортерів вуглеводів, ліпідів, пігментів, різних катіонів і аніонів. Виявлена також ферментативна функція білків у процесах зсідання крові і фібринолізу. Є дані, які свідчать про те, що білки сироватки крові можуть переходити безпосередньо не тільки у білки печінки, але і в глобін гемоглобіну.

Одночасно може відбуватися і зворотній процес – перехід білків печінки в білки сироватки крові. З цього випливає надзвичайна важливість даних про динаміку білків сироватки крові риб в залежності від віку, стану організму, сезону.

За даними А. Кирсипуу, К. Лаугасте [6], у білках сироватки крові коропа було виявлено 5 основних фракцій: альбуміни, α_1 -, α_2 -, β і γ -глобуліни. З них α_1 і α_2 глобуліни піддаються незначним і нерегулярним сезонним змінам. Процентний вміст альбумінів у сироватці крові коропа є високим протягом всієї зими, помітно знижується у квітні, дещо підвищується у травні і червні, та знову знижується у літні місяці (липень і серпень), а починаючи з вересня до грудня – підвищується.

Для розуміння особливостей екології різних видів риб велике значення має вивчення динаміки білків сироватки крові, оскільки кров є носієм важливих обмінних процесів і відображає в значній мірі динаміку життєвих процесів [5].

Підвищення температури водного середовища спричиняє активізацію обмінних процесів в організмі риб, в тому числі і обміну білків. У результаті проведених досліджень було виявлено, що підвищення температури водного середовища до меж оптимальних (28°C) поряд з посиленням загальної інтенсивності обміну білків в організмі коропа призводить до збільшення утворення і накопичення їх в тканинах [40].

У термальних водах концентрація загального білка у риб становила 2-4 г/%, а у риб, вирощуваних в холодних водах – 1-2 г/% [1].

Сезонні зміни відносної кількості β - і γ -глобулінів у сироватці крові риб відмінні: вміст β -глобулінів підвищується у квітні-травні і серпні-вересні, вміст γ -глобулінів – в проміжках між цими періодами.

Інтенсифікація синтезу викликає деяке збільшення вмісту альбумінів в сироватці у травні – червні, але за подальшого потепління води обмін стає більш інтенсивнішим і рівень альбумінів знову знижується. Можливо, що з перебудовами обміну весною і восени пов'язане і збільшення в дані сезони у

крові вмісту β - глобулінів – білків, які приймають участь у перенесенні багатьох ферментів [4].

За морфологічними і біохімічними показниками крові можна стверджувати про інтенсивність обмінних процесів в організмі коропа. Доведено, що ці показники мають корелятивні зв'язки з віком, ростом, розвитком і продуктивністю риб. [2].

Як у вітчизняній, так і в зарубіжній літературі, є багато праць, у яких наведені дані не тільки про концентрацію білків взагалі, але і окремих білкових фракцій крові. Проте можна назвати лише декілька праць, в яких наведені дані про абсолютний вміст білків і окремих фракцій у крові коропа. Даних про концентрацію білків у плазмі крові достатньо, щоб робити глибоко обґрунтовані висновки про забезпеченість організму риб білками сироватки крові. Кількість крові у організмі, а отже і кількість сироватки, не є постійною величиною, тому дані про концентрацію білків сироватки не можуть розглядатися як адекватні, якщо вони одержані у різні сезони року, різні вікові періоди, за різного фізіологічного стану [3, 4].

Отже, вплив факторів довкілля на цитогенетичні, гематологічні та біохімічні процеси в крові та соматичних клітинах органів коропа є вивченими недостатньо, що обумовлює проведення даних досліджень з метою розробки системи контролю у ставовому рибництві.

Матеріал та методи. Робота виконана протягом вегетаційного періоду 2009-2010 року. Об'єктами досліджень служили цьоголітки, однорічки та дволітки українського лускатого коропа в процесі їх вирощування у вирощувальних і нагульних ставах. У сироватці крові визначали: загальний білок – за допомогою рефрактометра РДУ; білкові фракції – методом електрофорезу в поліакриламідному гелі з наступним визначенням відсоткових співвідношень їх на аналізаторі фореграм АРФ-1 за методиками Антонова Б.І. [8]. У крові визначали: гематокрит – центрифугуванням в гематокритній центрифусі МЦГ-8; гемоглобін – за допомогою фотометра фотоелектричного КФК-3; концентрацію еритроцитів – за допомогою гемоцитометра кондуктометричного ГЦМК-3; резистентність еритроцитів – за допомогою приладу Line recorder TZ212s.

Результати дослідження. Дослідження вмісту загального білка в сироватці крові коропа, різних вікових груп у дослідному господарстві “Рудники”, показали, що зміни його вмісту в крові різних вікових груп неоднозначні (табл. 1).

З представлених в таблиці даних видно, що у різних вікових групах коропа концентрація загального білка в сироватці крові у однорічок значно менша ($P < 0,001$), ніж у сироватці крові цьоголіток і дволіток, що можна пояснити впливом зимового голодування на синтез білків у печінці коропа. З цих даних випливає, що вміст загального білка в сироватці крові коропа зазнавав значних коливань в залежності від вікових груп риб та зміни умов довкілля. Фракції альбумінів і глобулінів у різних вікових групах коропа були добре виражені на електрофореграмах.

Таблиця 1

Вміст загального білка і співвідношення білкових фракцій в сироватці крові різних вікових груп коропа у господарстві “Рудники” (M±m; n=8)

Показники	Цьоголітки (жовтень, 2010 р.)	Однорічки (травень, 2010 р.)	Дволітки (липень, 2010 р.)
Загальний білок г/л	29,4±0,07	12,3±0,17***	36,4±0,23***
Альбуміни, %	47,45	48,7	48,5
ρ-альбуміни, %	8,73±0,16	10,62±0,33***	8,65±0,42
А-альбуміни, %	38,65±1,17	37,55±3,23	39,85±1,15
Глобуліни, %	52,55	51,83	51,3
α ₁ -глобуліни, %	15,2±0,45	11,2±0,91***	16,22±0,40
β ₁ -глобуліни, %	4,9±0,62	5,15±0,98	4,06±0,48
α ₂ -глобуліни, %	8,4±0,24	10,15±1,70	8,88±0,38
β ₂ -глобуліни, %	4,4±0,47	7,55±0,47***	4,09±0,48
γ ₁ -глобуліни, %	8,3±0,65	8,42±1,51	8,19±0,49
γ ₂ -глобуліни, %	10,19±0,79	9,4±1,56	10,06±1,02
Альбуміни/ глобуліни	0,91	0,97	0,96

Ступінь вірогідності: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

У сироватці крові досліджуваних риб найбільшу концентрацію має А-альбумінова фракція – у цьоголіток вона становить 38,65±1,17%, в однорічок – 37,55±3,24%, у дволіток – 39,85±1,15% загальної кількості білків.

Статистично вірогідні вікові різниці виявлені у ρ-альбуміновій фракції. У цьоголіток їх кількість становила 8,73±0,16%, в однорічок вона була більша на 18% ($P < 0,001$), водночас у однорічок зменшувалася кількість А-альбумінів на 3% та підвищувалася на 3% у дволіток у порівнянні з цьоголітками.

Відносна кількість α₁-глобулінів у сироватці крові однорічок на 26,4% менша, а відносна кількість α₂-глобулінів – більша, ніж у сироватці крові цьоголіток і дволіток ($P < 0,001$). Відмічалось також незначне підвищення β₁-глобулінової фракції в однорічок. Водночас спостерігалось вірогідне підвищення β₂-глобулінів у цієї ж вікової групи – на 42% ($P < 0,001$) та незначне зниження γ₂-глобулінової фракції. Різниці у відносному вмісті γ₁- і γ₂-глобулінів у сироватці крові цьоголіток, однорічок і дволіток статистично невірогідні ($P < 0,5$).

Відносний вміст альбумінів у сироватці крові коропа різних вікових груп значно менший, ніж вміст глобулінів, внаслідок чого білковий коефіцієнт А/Г (альбуміни/глобуліни) менший одиниці.

Таким чином, одержані результати свідчать про значні зміни вмісту загального білка і співвідношенні окремих білкових фракцій у сироватці крові коропа з віком.

Вивчення змін показників еритроїдного ряду крові проводили у цьоголіток, однорічок та дволіток коропа дослідного господарства “Рудники”. Результати досліджень показали, що гематологічні показники у коропа

зазнають значних змін з віком. Як видно з даних, наведених в таблиці 3.5, кількість еритроцитів у крові дволіток коропа значно менша порівняно до їх кількості в крові цьоголіток ($P < 0,01$). Різниця в кількості еритроцитів у крові цьоголіток і однорічок виражені незначною мірою ($P < 0,5$).

Таблиця 2

Показники еритроїдного ряду крові різних вікових груп коропа в господарстві “Рудники” ($M \pm m$, $n=8$)

Показники	Цьоголітки (жовтень, 2010 р.)	Однорічки (травень, 2010 р.)	Дволітки (липень, 2010 р.)
Кількість еритроцитів, Т/л	2,3±0,23	2,07±0,08	1,35±0,07**
Резистентність еритроцитів	1,7±0,28	2,21±0,37	0,933±0,15*
Гематокрит, %	31,5±1,30	18,77±1,03***	25±1,72*
Гемоглобін, г/%	12,8±0,70	10,85±0,33*	8,75±0,50***

Ступінь вірогідності: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Резистентність еритроцитів у крові дволіток на 45,1% менша ($P < 0,05$) порівняно до резистентності еритроцитів у крові цьоголіток; у однорічок вона – на 23,1% більша, ніж у цьоголіток ($P < 0,5$).

Одержані результати досліджень свідчать також про значні зміни гематокритної величини в крові різних вікових груп коропа. Спостерігалось вірогідне зниження показника гематокриту у однорічок і дволіток коропа на 40,4% ($P < 0,001$) та 20,6% ($P < 0,05$) порівняно до показника гематокриту у цьоголіток.

Дослідження вмісту гемоглобіну в крові коропа показали, що вміст його також зазнавав значних змін з віком риб. Зокрема, в крові цьоголіток вміст гемоглобіну становив 12,8±0,70 г/%, в крові однорічок і дволіток він був менший відповідно на 15,2 ($P < 0,05$) і 31,6% ($P < 0,001$). Вміст гемоглобіну в крові коропа знаходиться в прямій залежності від кількості еритроцитів. З віком кількість еритроцитів, і вміст гемоглобіну в крові коропа зменшується.

Висновки. Таким чином, одержані дані свідчать про значні зміни гематологічних показників еритроїдного ряду крові різних вікових груп коропа. Зокрема, відмічалось зменшення кількості еритроцитів, гематокритної величини та гемоглобіну з віком у крові риб.

Література

1. Аминаев В.А., Яржомбек А.А. Физиология рыб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – С. 155-157.
2. Шерман І.М., Гринжевський М.В., Желтов Ю.О., Пилипенко Ю.В., Воліченко М.І., Грициняк І.І. Годівля риб. – К.: Вища освіта. – 2001. – 270 с.
3. Попов О.П. Физиолого-биохимическая характеристика функционального состояния карпов (*Cyprinus carpio* L.) в процессах заводского воспроизводства, селекции и товарного выращивания: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 1986. – 25 с.
4. Попов О.П. Экологическая физиология и биохимия рыб. – Астрахань: 1979. – Т.2. – С. 158-159.

5. Карпевич А.Ф., Коржуев П.А., Строганов Н.С. Задачи экологической физиологии рыб в свете современных требований – М.: Наука, 1979. – С. 5-35.

6. Кирсипуу А., Лаугасте К.О. сезонных изменениях белкового обмена у леща. М.: Наука, 1979. – 178 с.

Summary

Prylipko T.M., Kadysh V.A., Kostash V.B.
Podolsky State Agrarian Technical University,
Kamenetz-Podolsky, Ukraine

**PRODUCTIVE AND BIOCHEMICAL INDEXES WHEN GROWN OF CARP
IN PONDS NATIONAL NATURAL PARK "PODOLSKI TOVTRY"**

The data of research content of general protein in blood serum of carp, different age groups. Found that as different age groups of carp concentration of total protein in the blood serum of one-year carp greatly less ($P < 0.001$) than in blood serum this-year carp and two-year carp. There was a probable decline index of hematocrit in one-year carp and two-year carp on the 40,4% ($P < 0,001$) and 20,6% ($P < 0,05$) in comparison to the index hematocrit in this-year carp .

Key words: *carp, this-year carp, blood, protein, albumin, environmental conditions, ponds.*

Рецензент – к.б.н., доцент Божик В.Й.