

БІЛКОВИЙ СКЛАД СИРОВАТКИ КРОВІ БІЛОГО АМУРА І ТОВСТОЛОБИКА, ІНВАЗОВАНИХ ДАКТИЛОГІРУСАМИ І ГІРОДАКТИЛЮСАМИ

О. В. Федорович¹, к. вет. н.

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

Наведено дані щодо вмісту загального білка та його фракцій у сироватці крові білого амура й товстолобика за дактилогірозу та гіродактильозу. У інвазованої риби спостерігалось зниження цих показників порівняно з контролем. Найбільш суттєві зміни вмісту білка та його фракцій у сироватці крові дослідних риб відмічалися при змішаній інвазії дактилогірозу і гіродактильозу.

Ключові слова: БІЛИЙ АМУР, ТОВСТОЛОБИК, ЕКТОПАРАЗИТИ, *DACTYLOGYRUS LAMELLATUS*, *GYRODACTYLUS STENOPHARYNGODONIS*.

Риба та продукти її переробки займають чільне місце серед широкого асортименту продуктів харчування тваринного походження. Однак, у риби прісноводних водойм дуже часто виявляють різних паразитів. Результати багатьох досліджень свідчать, що в Україні немає природних і штучних водойм вільних від гельмінтів. Значно збільшилася у вирощувальних ставах частка захворювання риби на моногеноїдози, особливо дактилогірозом і гіродактильозом. В окремих господарствах ураженість риби сягає 60–80% [3–5]. Слід пам'ятати, що паразитарні захворювання риб спричиняють не тільки економічні збитки у вигляді зниження кількості та якості рибної продукції, погіршення її зовнішнього вигляду, зменшення вмісту вітамінів та інших біологічно активних речовин, але є небезпечними для здоров'я людини.

З огляду на це, важливим є вивчення фізіолого-біохімічного гомеостазу організму риб. У формуванні оцінки функціонального стану організму риби значну увагу приділяють гематологічним дослідженням, зокрема визначенню концентрації білків у сироватці крові та співвідношення їх окремих фракцій. Аналіз останніх певною мірою характеризує біологічні особливості виду, оскільки свідчить про стан білкового синтезу та обміну в організмі на момент визначення, відображає зміни в організмі, що відбуваються під впливом внутрішніх і зовнішніх факторів, та рівень імунної системи, на який вказує вміст γ -глобулінів у сироватці крові досліджуваних риб, а також якість ведення господарської діяльності [1, 2, 8, 10, 11]. Вміст та співвідношення білків сироватки крові у різних видів риби має характерну специфіку. Тому особливості білкового обміну, з одного боку, розглядають як наслідок внутрішньо популяційної мінливості, що важливо для оцінки популяційної динаміки та видоутворення, а з іншого – він виникає внаслідок екстремального пресу екологічних факторів, насамперед забруднення, що може бути основою для екомоніторингу [7]. Відомо, що білки крові визначають транспортні, захисні функції, беруть участь у регуляції кислотно-лужного стану організму, є також антитілами і регуляторами згортання крові. Тому їх вміст у крові виступає досить важливим діагностичним параметром у ряді захворювань, які особливо пов'язані з порушенням метаболізму.

З огляду на це, метою наших досліджень було вивчити вміст загального білка та його

¹Науковий керівник – д. вет. н., професор В. В. Стибель

фракцій у сироватці крові білого амура та товстолобика, інвазованих дактилогірусами та гіродактилюсами.

Матеріали і методи. Дослідження проведені у ДП «Рибгосп Галицький» Рогатинського району Івано-Франківської області та «Добротвір» Кам'яно-Бузького району Львівської області. Матеріал отримували методом клінічного огляду та паразитологічного дослідження коропових риб. Для дослідження були відібрані цьоголітки білого амура та товстолобика, з яких по 6 екземплярів були клінічно здоровими (контроль) та по 18 екземплярів (дослід) – спонтанно інвазовані гіродактилюсами та дактилогірусами. За результатами визначення рівня інвазованості останніх, риб розділили на три аналогічні групи (n=6): перша дослідна група – риби, інвазовані дактилогірусами, друга дослідна – риби, інвазовані гіродактилюсами і третя дослідна – риби, інвазовані гіродактилюсами та дактилогірусами.

Для біохімічних досліджень від клінічно здорових і хворих риб відбирали кров із серця за допомогою голки і шприца. Проби стабілізували за допомогою гепарину з розрахунку 10 од./мл. Вміст загального білка у сироватці крові риб визначали за біуретовою реакцією [6]. Метод базується на утворенні у лужному середовищі білками сироватки крові з сірчаноокислою міддю сполук, зафарбованих у фіолетовий колір. Співвідношення окремих білкових фракцій визначали шляхом електрофоретичного розділення у поліакриламідному гелі [9].

Результати й обговорення. Інтенсивність синтезу білків в організмі риб у процесі індивідуального розвитку детермінована генетично, проте, контролюється низкою факторів ендogenous та екзогенного характеру, зокрема, залежить від різних захворювань. Встановлено, що за вмістом загального білка у сироватці крові білого амура здорові риби відрізнялися від інвазованих *Dactylogyrus lamellatus* і *Gyrodactylus ctenopharyngodonis* і, залежно від виду інвазії, його рівень знижувався (табл.1). Так, у сироватці крові риб першої дослідної групи (інвазовані *Dactylogyrus lamellatus*), порівняно з рибами контрольної групи, цей показник був нижчим на 4,3 (P<0,001), другої дослідної (інвазовані *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*) – на 6,1 (P<0,001) і третьої (інвазовані *Dactylogyrus lamellatus* і *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*) – на 9,9 г/% (P<0,001). Слід зазначити, що інвазовані риби також відрізнялися між собою за вищезазначеним показником. Риби першої дослідної групи переважали за вмістом загального білка у сироватці крові особин другої і третьої дослідних груп відповідно на 1,8 і 5,6 г/%, а риби другої дослідної групи, в свою чергу, переважали особин третьої дослідної на 3,8 г/% при P<0,001 у всіх випадках.

Таблиця 1

Загальний вміст білка та його фракцій у сироватці крові білого амура, інвазованих *Dactylogyrus lamellatus* і *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*, M±m (n=6)

Показники	Групи риб			
	контрольна	дослідна 1	дослідна 2	дослідна 3
Білок загальний, г/%	40,4±0,21	36,1±0,17	34,3±0,16	30,5±0,20
в т.ч.: альбуміни, г/%	21,5±0,31	17,5±0,34	16,1±0,27	13,4±0,35
глобуліни, г/%	18,9±0,31	18,6±0,34	18,2±0,27	17,1±0,35
альбуміни, %	53,2±0,93	48,5±0,91	46,9±0,81	43,9±1,06
глобуліни, %	46,8±0,93	51,5±0,91	53,6±0,81	56,1±1,06
з них: α, г/%	8,5±0,16	7,5±0,20	7,0±0,06	6,2±0,20
β, г/%	6,7±0,15	6,9±0,11	6,8±0,20	6,4±0,21
γ, г/%	3,7±0,08	4,2±0,20	4,4±0,18	4,5±0,22
α, %	45,0±0,74	40,3±0,74	38,5±0,80	36,3±1,35
β, %	35,4±0,49	37,1±0,75	37,3±0,80	37,4±0,80
γ, %	19,6±0,42	22,6±1,01	24,2±0,77	26,3±0,87
А/Г коефіцієнт	1,14±0,022	0,94±0,014	0,89±0,013	0,78±0,034

Одержані нами результати досліджень відображають специфічність розподілу окремих

білкових фракцій у сироватці крові білого амура залежно від виду інвазії. Зокрема, вміст альбумінів у сироватці крові цьоголіток білого амура першої, другої і третьої дослідних груп порівняно з контролем був достовірно нижчим на 4,0; 5,4 і 8,1 г/% відповідно при $P < 0,001$ у всіх випадках, а за відносним вмістом ця різниця становила відповідно 4,7; 6,3 і 9,3%. Концентрація альбумінів у сироватці крові риб першої дослідної групи порівняно з цьоголітками другої дослідної групи була вищою на 1,4 г/% ($P < 0,01$), третьої дослідної – на 4,1 г/% ($P < 0,001$), а відновний вміст альбумінів був вищим відповідно на 1,6 та 4,6%. У свою чергу, особини третьої дослідної групи за названим показником поступалися цьоголіткам білого амура другої дослідної групи на 2,7 г/% ($P < 0,001$) або на 6,0%.

За вмістом глобулінів у сироватці крові клінічно здорової та хворої риби відмінності були менш суттєвими. Найвищим цей показник був у цьоголіток білого амура контрольної групи: вони переважали особин першої дослідної групи на 0,3, другої дослідної – на 0,7 і третьої дослідної – на 1,8 г/% ($P < 0,01$). Дещо інша картина спостерігалася щодо відносного вмісту глобулінів у сироватці крові білого амура. Тут цьоголітки контрольної групи поступалися риbam першої, другої і третьої дослідних груп відповідно на 4,7 ($P < 0,01$); 6,3 ($P < 0,001$) і 9,3% ($P < 0,001$). У свою чергу, особини першої дослідної групи поступалися цьоголіткам другої і третьої дослідних груп відповідно на 1,6 і 4,6% ($P < 0,01$), а цьоголітки другої дослідної групи поступалися особинам третьої дослідної на 3,0% ($P < 0,05$).

Співвідношення окремих білкових фракцій у сироватці крові визначає фізіолого-біохімічні особливості риб. Проте, відмінні значення вмісту окремих білкових фракцій у білого амура всіх досліджуваних груп відображає вплив екзогенних факторів, зокрема гельмінтів, на синтез і обмін білків в організмі. Слід зазначити, що риби вказаних груп перебували в однакових умовах вирощування. Кількісний вміст α -глобулінів у сироватці крові особин контрольної групи був вищим, ніж у риби, інвазованої *Dactylogyrus lamellatus*, на 1,0 ($P < 0,01$), у риби, інвазованої *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*, – на 1,5 ($P < 0,001$) та у риби, інвазованої *Dactylogyrus lamellatus* і *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*, – на 2,3 г/% ($P < 0,001$), а відносний вміст був більшим відповідно на 4,7 ($P < 0,01$); 6,5 ($P < 0,001$) і 8,7% ($P < 0,001$). Серед інвазованих особин найменшою кількістю α -глобулінів відзначалися риби третьої дослідної групи. Цей показник у них був меншим, порівняно з особинами першої та другої дослідних груп, відповідно на 1,3 ($P < 0,01$) та 0,8 г/% ($P < 0,01$) або на 4,0 ($P < 0,05$) та 2,2%. Між білим амуром першої та другої дослідних груп за вищеназваним показником різниця була недостовірною і становила 0,5 г/% або 1,8%.

За кількісним та відносним вмістом у сироватці крові β -глобулінів між рибою усіх досліджуваних груп суттєвих відмінностей не спостерігалось. Однак, слід відмітити, що у інвазованих особин порівняно з контролем відносний вміст у сироватці крові β -глобулінів був вищим.

Фракція γ -глобулінів складається з імуноглобулінів, які функціонально є антитілами, що забезпечують гуморальний імунітет. Встановлено, що найвищий їх вміст був у сироватці крові особин, інвазованих обома ектопаразитами, а найменший – в особин контрольної групи. Останні за цим показником поступалися риbam першої, другої та третьої дослідних груп відповідно на 0,5 ($P < 0,05$), 0,7 ($P < 0,01$) та 0,8 г/% ($P < 0,01$) або на 3,0 ($P < 0,05$), 4,6 ($P < 0,001$) та 6,7% ($P < 0,01$). Необхідно вказати, що між інвазованою рибою усіх дослідних груп за кількісним вмістом у сироватці крові γ -глобулінів різниця була незначною, а за відносним – вірогідною була лише між першою та третьою дослідними групами і становила 3,7% ($P < 0,05$).

Альбуміново-глобуліновий коефіцієнт у сироватці крові риб, інвазованих *Dactylogyrus lamellatus* і *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*, порівняно з контролем знижувався і залежно від групи знаходився в межах 0,78-0,94, тоді як у сироватці крові риб контрольної групи він становив 1,14. Найнижчим альбуміново-глобуліновий коефіцієнт у сироватці крові був у риб третьої дослідної групи, які були інвазовані одночасно двома збудниками *Dactylogyrus lamellatus* і *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*.

Результати дослідження вмісту загального білка у сироватці крові товстолобика показують, що його рівень знижувався, залежно від виду інвазії (табл. 2). Так, у товстолобиків першої, другої та третьої дослідних груп цей показник порівняно з контролем зменшився на 5,0; 4,5 та 9,9 г/% при $P < 0,001$ у всіх випадках. Серед хворої риби найменший вміст загального білка у сироватці крові спостерігався у особин третьої групи. За цим показником вони поступалися товстолобикам першої і другої дослідних груп відповідно на 4,9 ($P < 0,001$) і 5,4 г/% ($P < 0,001$), а різниця між першою та другою дослідними групами була хоч і незначною, проте вірогідною і становила 0,5 г/% ($P < 0,05$).

Таблиця 2

Загальний вміст білка та його фракцій у сироватці крові товстолобика, інвазованих *Dactylogyrus lamellatus* і *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*, $M \pm m$ (n=6)

Показники	Групи риб			
	контрольна	дослідна 1	дослідна 2	дослідна 3
Білок загальний, г/%	40,5±0,18	35,5±0,13	36,0±0,15	30,6±0,22
в т.ч.: альбуміни, г/%	21,5±0,11	16,55±0,13	17,5±0,13	13,4±0,12
глобуліни, г/%	19,0±0,18	19,0±0,11	18,5±0,18	17,2±0,28
альбуміни, %	53,1±0,47	46,5±0,36	48,6±0,30	43,8±0,62
глобуліни, %	46,9±0,47	53,5±0,36	51,4±0,30	56,2±0,62
з них: α , г/%	8,6±0,11	7,3±0,08	7,5±0,12	6,5±0,11
β , г/%	6,6±0,09	7,2±0,08	6,9±0,09	6,6±0,10
γ , г/%	3,8±0,08	4,5±0,11	4,1±0,07	4,1±0,09
α , %	45,3±0,46	38,4±0,36	40,5±0,50	37,8±0,14
β , %	34,7±0,42	37,9±0,53	37,3±0,33	38,4±0,20
γ , %	20,0±0,30	23,7±0,46	22,2±0,27	23,8±0,31
А/Г коефіцієнт	1,13±0,013	0,87±0,008	0,95±0,009	0,78±0,016

При гідроактильозній інвазії кількісний вміст альбумінів у сироватці крові порівняно з контролем достовірно зменшився на 5,0, при дактилогірозній – на 4,0 та при змішаній – на 8,1 г/%, а відносний – відповідно на 6,6; 4,5 та 9,3% при $P < 0,001$ у всіх вищенаведених випадках. Серед хворої риби найвищим цей показник був у товстолобиків, інвазованих *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*, і вони переважали особин, інвазованих *Dactylogyrus lamellatus*, на 1,0 г/% ($P < 0,001$) або 2,1% ($P < 0,01$) та особин, інвазованих *Dactylogyrus lamellatus* і *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*, – на 3,1 г/% ($P < 0,001$) або 2,7% ($P < 0,01$). У свою чергу, останні поступалися за вмістом альбумінів у сироватці крові ридам, інвазованим гідроактильозом, на 4,1 г/% або 4,8 % при $P < 0,001$ в обох випадках.

За вмістом глобулінів у сироватці крові достовірна різниця була встановлена лише між контрольною та третьою дослідною групою і вона становила 1,8 г/% ($P < 0,001$). Серед інвазованої риби найвищим цей показник був у товстолобиків першої дослідної групи: вони переважали особин другої і третьої дослідних груп відповідно на 0,5 ($P < 0,05$) і 1,8 г/% ($P < 0,001$). Різниця за вмістом глобулінів у сироватці крові між особинами другої і третьої дослідних груп становила 1,3 г/% ($P < 0,01$) на користь перших. Деяко інша картина спостерігалася щодо відносного вмісту глобулінів у сироватці крові досліджуваних риб – різниця за цим показником між особинами всіх груп була достовірною.

Водночас відмічали зниження α -глобулінових та зростання β - і γ -глобулінових фракцій у риб усіх дослідних груп щодо показників контрольної групи – відповідно на 6,6; 4,8; 7,5 та 3,2; 2,6; 3,7 і 3,7; 2,2; 3,8% при $P < 0,001$ у всіх випадках. Серед хворої риби найвищий вміст α -глобулінів у сироватці крові було відмічене в особин, інвазованих *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*. За цим показником вони переважали товстолобиків першої і третьої дослідних груп на 0,2 і 1,0 г/% ($P < 0,001$) або на 2,1 ($P < 0,01$) і 2,7% ($P < 0,001$), а різниця між особинами першої та третьої дослідних груп становила відповідно 0,8 г/% або 0,6%. Найвищий вміст β - і γ -глобулінів було відмічене у риб, інвазованих *Dactylogyrus lamellatus*. Вони

переважали за цими показниками особин другої дослідної групи відповідно на 0,3 (P<0,05) і 0,4 г/% (P<0,01) або на 0,6 і 0,5% (P<0,05), а особин третьої дослідної групи – на 0,6 (P<0,001) і 0,4 г/% або на 0,5 і 0,1%. Між товстолобиками другої та третьої дослідних груп вірогідна різниця спостерігалася лише за відносним вмістом цих показників у сироватці крові: вона становила відповідно 1,1 (P<0,05) та 1,6% (P<0,01).

Альбуміново-глобуліновий коефіцієнт у сироватці крові риб першої, другої та третьої дослідних груп порівняно з контролем був нижчим на 0,26; 0,18 та 0,35 при P<0,001 у всіх випадках. Серед інвазованої риби цей показник найвищим був у товстолобиків другої групи і вони переважали особин першої та третьої груп відповідно на 0,08 і 0,09, а різниця між особинами другої і третьої дослідних груп за зазначеним показником становила 0,17 при P<0,001 у всіх випадках.

ВИСНОВКИ

При розвитку дактилогірозу і гіродактильозу у білого амура і товстолобика пригнічується білоксинтезувальна функція гепатопанкреасу, на що вказує зниження рівня загального білка та його фракцій у сироватці крові. Найбільш суттєві зміни цих показників у дослідних риб спостерігалися при змішаній інвазії дактилогірозу і гіродактильозу.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому буде досліджено вплив Бровермектин-грануляту і Авесстиму на вміст загального білка і його фракцій у сироватці крові риб, інвазованих дактилогірозом та гіродактильозом.

PROTEIN COMPOSITION OF BLOOD SERUM IN GRASS CARP AND SILVER CARP, INFESTED BY DAKTYLOGYRUS AND GYRODACTYLUS

O. V. Fedorovych

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskiy
50, Pekarska str., Lviv, 79010, Ukraine

S U M M A R Y

Data about the contents of total protein and its fractions in blood serum of grass carp and silver carp by *Dactylogyrus* and *Gyrodactylus* have been presented. It was found that these indexes decreased in infested fish compared with the control fish. The most significant changes in protein content and its fractions in blood serum of experimental fish were observed under the mixed infestations by *Dactylogyrus* and *Gyrodactylus*.

Keywords: CARP, SILVER CARP, ECTOPARASITES, *DACTYLOGYRUS LAMELLATUS*, *GYRODACTYLUS CTENOPHARYNGODONIS*.

БЕЛКОВЫЙ СОСТАВ СЫВОРОТКИ КРОВИ БЕЛОГО АМУРА И ТОЛСТОЛОБИКА, ИНВАЗИРОВАННЫХ ДАКТИЛОГИРУСАМИ И ГИРОДАКТИЛЮСАМИ

A. B. Федорович

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий
имени С.З. Гжицкого
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

АННОТАЦІЯ

Приведены данные по содержанию общего белка и его фракций в сыворотке крови белого амура и толстолобика при дактилогирозе и гиродактилезе. У инвазированной рыбы наблюдалось снижение этих показателей по сравнению с контролем. Наиболее существенные изменения содержания белка и его фракций в сыворотке крови подопытных рыб отмечались при смешанной инвазии дактилогироза и гиродактилеза.

Ключевые слова: БЕЛЫЙ АМУР, ТОЛСТОЛОБИК, ЭКТОПАРАЗИТЫ, *DACTYLOGYRUS LAMELLATUS*, *GYRODACTYLUS STENOPHARYNGODONIS*.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Грициняк І. І.* Вміст білків у скелетних м'язах цюголіток короїв у кінці літнього і зимового періодів / І. І. Грициняк, Л. П. Головач // Наук.-техн. бюл. Ін-т біол. тварин та ДНДКІ ветпреп. та корм. добавок. — Львів, 2006. — Вип. 7, № 3–4. — С. 26–28.
2. *Грубінко В. В.* Особливості білкового складу плазми крові хребетних: еволюційно-екологічний аспект / В. В. Грубінко, В. З. Курант, В. О. Хоменчук [та ін.]. — Біологія тварин. — Львів, 2010. — Т.12, № 1. — С. 64–67.
3. *Дахно І. С.* Гельмінтози риби природних водоймищ Сумщини / І. С. Дахно, О. С. Панасенко, Г. П. Дахно // Науковий вісник НУБіП. — Київ, 2010. — Вип.151(2). — С. 55–57.
4. *Джміль В. І.* Моногенідози короївних риб / В. І. Джміль // Науковий вісник НУБіП. — Київ, 2010. — Вип.151(2). — С. 58–61.
5. *Жемердей О. В.* Інвазії прісноводних риб водойм Півдня України / О. М. Жемердей // Науковий вісник НУБіП. — Київ, 2010. — Вип.151(2). — С. 80–83.
6. *Кондрахин І. П.* Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: справочное издание / [И. П. Кондрахин, Н. В. Курилова, А. Г. Малахов и др.] — М.: Агропромиздат, 1985. — 115 с.
7. *Кузьмин Е. В.* Популяционный анализ электрофоретических вариантов альбуминов сыворотки крови европейской и сибирской стерляди / Е. В. Кузьмин, О. Ю. Кузьмина // Генетика. — 2005. — Т. 41, № 2. — С. 246–253.
8. *Лукьяненко В. И.* Альбуминовая система сыворотки разных по экологии видов осетровых рыб / В. И. Лукьяненко, М. В. Хабаров. — Ярославль: ВВО РЭА, 2005. — 232 с.
9. *Мауер Г.* Диск-электрофорез. Теория и практика электрофореза в полиакриламидном геле / Г. Мауер. — Москва: Мир, 1971. — 248 с.
10. *Пилипець А.* Біохімічний склад, синтетичні й енергетичні процеси у скелетних м'язах коропа різного віку наприкінці літнього і зимового періоду: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / А. Пилипець. — Львів, 2003. — 16 с.
11. *Сич Г. О.* Вплив імуномодельючого препарату "ІЗАТІЗОН" на стан ліпопероксидації, антиоксидантного захисту та білкового обміну в однорічок короївних риб / Г. О. Сич, Т. О. Сокирко, Л. П. Бучацький, Н. М. Матвієнко // Науковий вісник ЛНАВМ імені С. З. Гжицького. — Львів, 2007. — Т. 9, № 2(33), Ч. 2. — С. 90–95.

Рецензент — Р. І. Тафійчук, к. вет. н., доцент, ЛНУВМ та БТ.