

**ВПЛИВ «БРОВЕРМЕКТИН-ГРАНУЛЯТУ™» І «АВЕССТИМУ™»
НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОДНОРІЧОК БІЛОГО АМУРА,
УРАЖЕНИХ ЕКТОПАРАЗИТАМИ**

О. В. Федорович
fedorovychs@ukr.net

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

*Вчені різних країн впродовж останніх років проводять комплексні дослідження з вивчення моногеноїдозів риб та розробляють методи лікування і профілактики цих захворювань. Проте антипаразитарні препарати негативно впливають не лише на паразитів, але й спричиняють подразливу дію на організм риб. З огляду на це, метою наших досліджень було вивчити вплив антипаразитарного препарату «Бровермектин-гранулят™» та імуномодулятора «Авесстим™» на гематологічні показники одnorічок білого амура, уражених різними ектопаразитами — *Dactylogyrus lamellatus* і *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*.*

Дослідження проведені у ДП «Рибгосп Галицький» Рогатинського району Івано-Франківської області та «Добровір» Кам'яно-Бузького району Львівської області. Лікування хворих риб здійснювали шляхом згодовування з кормом препарату «Бровермектин-гранулят™» два дні поспіль у розрахунку 60 мг/кг живої маси та сумісно — препарату «Бровермектин-гранулят™» (60 мг/кг живої маси) й імуномодулятора «Авесстим™» (1 мг/кг живої маси).

Встановлено, що застосування препарату «Бровермектин-гранулят™» та імуномодулятора «Авесстим™» сприяє активації гематологічних показників в одnorічок білого амура, уражених дактилогірусами й гіродактилюсами, на що вказує зростання у їхній крові кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну та гематокриту і зниження кількості лейкоцитів. Сукупне застосування зазначених препаратів сприяло кращій нормалізації вищеназваних показників у інвазованої риби.

Ключові слова: ОДНОРІЧКИ БІЛОГО АМУРА, ДАКТИЛОГІРУСИ, ГИРОДАКТИЛЮСИ, КРОВ, ЕРИТРОЦИТИ, ГЕМОГЛОБІН, ГЕМАТОКРИТ, ЛЕЙКОЦИТИ

**INFLUENCE OF GRANULATEBROVERMECTIN™ AND AVESSTIM™
ON THE FISH HEMATOLOGICAL INDICES
OF GRASS CARP AFFECTED BY ECTOPARASITES**

O. V. Fedorovych
fedorovychs@ukr.net

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

*During recent years the scientists from different countries carried out comprehensive studies on monogenous fish and developed methods for the treatment and prevention of these diseases. However, antiparasitic drugs have a negative impact not only on the parasites but they also cause irritating effect on the fish. According to it, the purpose of our research was to study the effect of antiparasitic drug "Granulatebrovermectin™" and immunomodulator "Avesstim™" on hematological indices of the grass carps of age one year affected by various ectoparasites — *Dactylogyrus lamellatus* and *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*.*

The researches were conducted at "Galician fish farm" (Rohatyn district, Ivano-Frankivsk region) and at "Dobrotvir" (Kamyanka-Bug district, Lviv region). The treatment of fish was performed by feeding with food "Granulatebrovermectin™" in dosage 60 mg per kg of body weight during two days and consistently with drug "Granulatebrovermectin™" (60 mg/kg body weight) and immunomodulator "Avesstim™" (1 mg/kg body weight).

*It was found out that the drug "Granulatebrovermectin™" and immunomodulator "Avesstim™" promotes activation of hematological indices in the grass carps of age one year affected by *Dactylogyrus* and *Gyrodac-**

tylus, as it is indicated by increase of erythrocyte amount, hemoglobin and hematocrit in their blood and decrease of the number of white blood cells. The combined use of these drugs contributed to better performance in the aforementioned normalization of infested fish.

Keywords: GRASS CARP, DACTYLOGYRRUS, GYRODACTYLUS, BLOOD, ERYTHROCYTES, HEMOGLOBIN, HEMATOCRIT, WHITE BLOOD CELLS

ВЛИЯНИЕ «БРОВЕРМЕКТИН-ГРАНУЛЯТА™» И «АВЕССТИМА™» НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОДНОЛЕТОК БЕЛОГО АМУРА, ПОРАЖЕННЫХ ЭКТОПАРАЗИТАМИ

А. В. Федорович
fedorovychs@ukr.net

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

*Ученые разных стран на протяжении последних лет проводят комплексные исследования по изучению моногенноидозов рыб и разрабатывают методы лечения и профилактики этих заболеваний. Однако, антипаразитарные препараты негативно влияют не только на паразитов, но и вызывают раздражающее действие на организм рыб. Учитывая это, целью наших исследований было изучить влияние антипаразитарного препарата «Бровермектин-гранулят™» и иммуномодулятора «Авесстим™» на гематологические показатели однолеток белого амура, пораженных различными эктопаразитами — *Dactylogyrus lamellatus* и *Gyrodactylus stenopharyngodonis*.*

Исследования проведены в ГП «Рыбхоз Галицкий» Рогатинского района Ивано-Франковской области и «Добротвор» Каменка-Бугского района Львовской области. Лечение больных рыб осуществляли путем скармливания с кормом препарата «Бровермектин-гранулят™» два дня подряд из расчета 60 мг/кг живой массы и совместно — препарата «Бровермектин-гранулят™» (60 мг/кг живой массы) и иммуномодулятора «Авесстим™» (1 мг/кг живой массы).

Установлено, что применение препарата «Бровермектин-гранулят™» и иммуномодулятора «Авесстим™» способствовало улучшению гематологических показателей в однолеток белого амура, пораженных дактилогирусами и гиродактилюсами, на что указывает рост в их крови количества эритроцитов, содержания гемоглобина и гематокрита и снижение количества лейкоцитов. Совокупное применение этих препаратов способствовало лучшей нормализации вышеуказанных показателей в инвазированной рыбе.

Ключевые слова: ОДНОЛЕТКИ БЕЛОГО АМУРА, ДАКТИЛОГИРУСЫ, ГИРОДАКТИЛЮСЫ, КРОВЬ, ЭРИТРОЦИТЫ, ГЕМОГЛОБИН, ГЕМАТОКРИТ, ЛЕЙКОЦИТЫ

На сучасному етапі розвитку аквакультури в Україні виникає нагальна потреба у вивченні епізоотичної ситуації щодо паразитарних захворювань риб [1]. Ці хвороби є одними з найнебезпечніших у гідробіонтів і спричиняють значні економічні збитки [2]. Поселяючись на тілі та зябрах риби, паразити глибоко проникають у тканини, утворюючи виразки та некротичні ділянки. На уражених ділянках шкірного покриву та зябер розвивається патогенна мікрофлора, внаслідок чого риба погано приймає корми, виснажується і в кінцевому результаті гине [3]. Однак збитки виникають не лише від

зниження її продуктивності та вибракування уражених ектопаразитами особин, які втратили товарний вигляд [4]. Через це вчені різних країн впродовж останніх років проводять комплексні дослідження з вивчення моногенноїдозів риб та розробляють методи лікування і профілактики цих захворювань [5, 6]. Проте антипаразитарні препарати негативно впливають не лише на паразитів, але й спричиняють подразливу дію на організм риб [7]. З огляду на це, метою наших досліджень було вивчити вплив препаратів «Бровермектин-гранулят™» і «Авесстим™» на гематологічні показники однорічок білого амура, уражених моногеніями.

Матеріали і методи

Дослідження проведені у ДП «Рибгосп Галицький» Рогатинського району Івано-Франківської області та «Добротвір» Кам'янка-Бузького району Львівської області. Для дослідження були відібрані однорічки білого амура, інвазовані *Dactylogyrus lamellatus*, *Gyrodactylus stenopharyngodonis* та одночасно обома паразитами. Для вивчення впливу препарату «Бровермектин-гранулят™» та імуномодулятора «Авесстим™» на гематологічні показники нами було сформовано по три групи риб по 6 екземплярів у кожній: контрольна — хворі риби (у першому випадку — уражені дактилогірусами, у другому — гіродактилюсами, у третьому — одночасно обома паразитами), I дослідна — риби, яких лікували препаратом «Бровермектин-гранулят™», II дослідна — риби, яких лікували препаратами «Бровермектин-гранулят™» та «Авесстим™» в комплексі. Особин кожної групи утримували в окремих акваріумах ємністю 40 дм³ зі штучною аерацією за температури 18–20 °С. Їх догляд та годівлю проводили згідно з відповідними нормами та раціонами. Впродовж усього періоду досліджень проводили спостереження за поведінкою та клінічним станом риб. Переддослідний період акліматизації однорічок білого амура становив 14 діб.

Лікування хворих риб проводили шляхом згодовування з кормом препарату «Бровермектин-гранулят™» у розрахунку 60 мг/кг живої маси два дні поспіль (I дослідна група) та комплексу препаратів «Бровермектин-гранулят™» (60 мг/кг живої маси) і «Авесстим™» (1 мг/кг живої маси) (II дослідна група).

Для біохімічних досліджень від риб, уражених ектопаразитами, відбирали кров з серця за допомогою одноразового шприца з ін'єкційною гепаринізованою голкою. При цьому на 1 мл крові використовували 0,01 мл гепарину. Визначення вмісту гемоглобіну проводили гемоглобін-ціанідним методом (з ацетонціангідрином). Гематокритну величину визначали на мікроцентрифузі гематокритній МЦГ-8, кількість еритроцитів — за допомогою фотоелектроколориметра з використанням каліброваних графіків. Кількість лей-

коцитів підраховували у лічильній камері Горяєва [8].

Одержані дані наукових досліджень обробляли методом варіаційної статистики за Г. Ф. Лакінім [9] з використанням комп'ютерних програм *Microsoft Excel* та *Statistica 6.1*.

Результати й обговорення

Запорукою успішної діяльності рибницьких господарств є вирощування фізіологічно повноцінної і здорової риби. Тому в умовах сьогодення важливою ланкою у технології товарного рибництва є організація і здійснення постійного контролю за станом вирощуваних риб та проведення своєчасних лікувально-профілактичних заходів. Актуальною є проблема пошуку препаратів, які здійснюють позитивний вплив на обмін речовин та фізіологічні функції організму риб.

Нами проведено дослідження впливу препаратів «Бровермектин-гранулят™» та «Авесстим™» на гематологічні показники однорічок білого амура, уражених різними ектопаразитами. Встановлено, що після згодовування однорічкам білого амура, інвазованим *Dactylogyrus lamellatus*, препарату «Бровермектин-гранулят™» (I дослідна група) гематологічні показники у них дещо покращилися: вміст еритроцитів у їх крові, порівняно з особинами контрольної групи, зріс на 0,15 Т/л або на 17,2 %, гемоглобіну — на 1,89 г/л або на 2,5 %, вміст гематокриту — на 0,01 л/л або на 4,3 %, а кількість лейкоцитів зменшилася на 2,95 Г/л ($P < 0,05$) або на 8,3 % (Табл. 1).

Згодовування хворим риbam комплексу препаратів «Бровермектин-гранулят™» та «Авесстим™» сприяло нормалізації гематологічних показників, а різниця за досліджуваними показниками крові між однорічками білого амура контрольної та II дослідної групи була більш суттєвою. Так, за вмістом у крові еритроцитів особини II дослідної групи переважали особин контрольної групи на 0,30 Т/л ($P < 0,01$) або на 34,5 %, гемоглобіну — на 8,04 г/л ($P < 0,01$) або на 10,5 %, гематокриту — на 0,03 л/л або на 13,0 %, а за вмістом у крові лейкоцитів поступалися їм на 9,00 Г/л або на 25,2 % ($P < 0,001$). За вищена-

Гематологічні показники однорічок білого амура, уражених *Dactylogyrus lamellatus*, до та після застосування препаратів (M±m, n=6)
Hematological indices of grass carp of age one year affected by *Dactylogyrus lamellatus*, before and after the use of drugs (M±m, n=6)

Показник Parameter	Група Group		
	контрольна (інвазовані <i>Dactylogyrus lamellatus</i>) control (affected by <i>Dactylogyrus lamellatus</i>)	I дослідна («Бровермектин-гранулят™») I experimental (<i>Granulatebrovermectin</i> ™)	II дослідна («Бровермектин-гранулят™»+«Авесстим™») II experimental II (<i>Granulatebrovermectin</i> ™+ <i>Avesstim</i> ™)
Еритроцити, Т/л Erythrocytes, T/l	0,87±0,073	1,02±0,066	1,17±0,046**
Гемоглобін, г/л Hemoglobin, g/l	76,38±1,535	78,27±1,087	84,42±0,897**
Гематокрит, л/л Hematocrit, l/l	0,23±0,007	0,24±0,008	0,26±0,017
Лейкоцити, Г/л White blood cells, G/l	35,67±0,210	32,72±1,207*	26,67±0,831***

веденими показниками крові, між рибою I та II дослідних груп нами також була виявлена різниця, яка становила, відповідно, 0,15 Т/л; 6,15 г/л (P<0,01); 0,02; 6,05 Г/л (P<0,01) або 14,7; 7,9; 8,3; 18,9 %.

Дещо подібна картина спостерігалася і щодо гематологічних показників однорічок білого амура, уражених *Gyrodactylus stenopharyngodonis* (Табл. 2). Встановлено, що в риби, якій згодовували з кормом «Бровермектин-гранулят™», вміст у крові еритроцитів, порівняно з контролем, збільшився на 0,28 Т/л (P<0,01), гемоглобіну — на 2,19 г/л, гематокриту — на 0,01 л/л, а лейкоцитів — зменшився на 1,82 Г/л. У відсотковому відношенні ці зміни становили 32,9; 2,9; 4,2; 5,1 відповідно.

За сукупного застосування препаратів «Бровермектин-гранулят™» і «Авесстим™» гематологічні показники в однорічок білого амура, порівняно з контрольною групою, у більшості випадків змінювалися вірогідно. Так, вміст у їх крові еритроцитів, гемоглобіну та гематокриту зріс, відповідно, на 0,35 Т/л (P<0,01); 7,80 г/л (P<0,001) та 0,02 л/л або на 41,2; 10,2; 8,3 %, а кількість лейкоцитів зменшилася на 8,43 Г/л або на 23,7 % (P<0,001).

Вірогідні зміни за вмістом у крові гемоглобіну та кількістю лейкоцитів спостерігалися

і між особинами I та II дослідних груп: різниця за цими показниками між ними становила, відповідно, 5,61 г/л та 6,61 Г/л із P<0,05 в обох випадках.

За вмістом у крові еритроцитів та гематокриту різниця між наведеними вище групами однорічок білого амура була незначною і вона складала 0,07 Т/л та 0,01 л/л відповідно на користь особин, яким згодовували з кормом комплекс препаратів.

Позитивний вплив вищеназаних препаратів на гематологічні показники однорічок білого амура був відмічений і за змішаної інвазії (*Dactylogyrus lamellatus* і *Gyrodactylus stenopharyngodonis*), хоча необхідно зазначити, що досліджувані показники у лікованої риби не досягали рівня таких у здорових особин (гематологічні показники здорової риби наведені у попередніх публікаціях).

За використання препарату «Бровермектин-гранулят™» у риби дослідних груп, порівняно з контролем, відбувалося вірогідне підвищення у крові кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну і вірогідне зменшення лейкоцитів — відповідно, на 0,19 Т/л (P<0,01); 4,33 г/л (P<0,01) та 3,95 Г/л (P<0,01) або на 24,4; 6,0 та 10,1 % (Табл. 3). Щодо вмісту гематокриту у крові, то його зростання було незначним — всього на 4,5 %.

Таблиця 2

Гематологічні показники однорічок білого амура, уражених *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*, до та після застосування препаратів (M±m, n=6)
Hematological indices the same age grass carp, affected by *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*, before and after the use of drugs (M±m, n=6)

Показник Parameter	Група Group		
	контрольна (інвазовані <i>Gyrodactylus ctenopharyngodonis</i>) control (affected by <i>Gyrodactylus ctenopharyngodonis</i>)	I дослідна («Бровермектин-гранулят™») I experimental (<i>Granulatebrovermectin</i> ™)	II дослідна («Бровермектин-гранулят™»+«Авесстим™») II experimental II (<i>Granulatebrovermectin</i> ™+ + <i>Avesstim</i> ™)
Еритроцити, Т/л Erythrocytes, T/l	0,85±0,024	1,13±0,073**	1,20±0,075**
Гемоглобін, г/л Hemoglobin, g/l	76,38±1,110	78,57±1,801	84,18±0,943***
Гематокрит, л/л Hematocrit, l/l	0,24±0,007	0,25±0,017	0,26±0,008
Лейкоцити, Г/л White blood cells, G/l	35,60±1,348	33,78±2,194	27,17±1,133***

У риби, яку лікували одночасно двома препаратами, зміни всіх досліджуваних показників крові були вірогідними. Так, в особин II дослідної групи, порівняно з контролем, кількість еритроцитів зросла на 0,30 Т/л або на 38,5 % (P<0,001), вміст гемоглобіну — на 8,95 г/л або на 12,4 % (P<0,001), гематокриту — на 0,02 л/л або на 9,1 %, а кількість

лейкоцитів зменшилася на 9,32 Г/л або на 13,7 % (P<0,001).

Слід зазначити, що однорічки білого амура I та II дослідної груп також відрізнялися за гематологічними показниками. Особини, яких лікували комплексом препаратів, за кількістю еритроцитів у крові переважали особин, яким застосовували препарат «Бро-

Таблиця 3

Гематологічні показники однорічок білого амура, уражених *Dactylogyrus lamellatus* і *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*, до та після застосування препаратів (M±m, n=6)
Hematological indices the same age grass carp, affected by *Dactylogyrus lamellatus* and *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*, before and after the use of drugs (M±m, n=6)

Показник Parameter	Група Group		
	контрольна (інвазовані <i>Dactylogyrus lamellatus</i> і <i>Gyrodactylus ctenopharyngodonis</i>) control (affected by <i>Dactylogyrus lamellatus</i> and <i>Gyrodactylus ctenopharyngodonis</i>)	I дослідна («Бровермектин-гранулят™») I experimental (<i>Granulatebrovermectin</i> ™)	II дослідна («Бровермектин-гранулят™»+«Авесстим™») II experimental II (<i>Granulatebrovermectin</i> ™+ + <i>Avesstim</i> ™)
Еритроцити, Т/л Erythrocytes, T/l	0,78±0,034	0,97±0,048**	1,08±0,052***
Гемоглобін, г/л Hemoglobin, g/l	72,40±0,996	76,73±0,819**	81,35±1,045***
Гематокрит, л/л Hematocrit, l/l	0,22±0,010	0,23±0,005	0,24±0,010
Лейкоцити, Г/л White blood cells, G/l	39,27±1,056	35,32±0,317**	29,95±0,734***

вермектин-гранулят™», на 0,11 Т/л, за вмістом гемоглобіну — на 4,62 г/л ($P < 0,01$), за вмістом гематокриту — на 0,01 л/л і поступалися їм за кількістю лейкоцитів на 5,37 Г/л ($P < 0,001$).

Висновки

Встановлено, що застосування антипаразитарного препарату «Бровермектин-гранулят™» та імуномодулятора «Авесстим™» сприяє активації гематологічних показників в однорічок білого амура, уражених дактилогірусами та гіродактилюсами, на що вказує зростання у їх крові кількості еритроцитів, вмісту гемоглобіну та гематокриту і зниження кількості лейкоцитів. Сукупне застосування цих препаратів сприяло нормалізації вищезазначених показників у інвазованої риби.

Перспективи подальших досліджень.

У подальшому буде досліджено вплив антипаразитарного препарату «Бровермектин-гранулят™» та імуномодулятора «Авесстим™» на показники природної резистентності однорічок білого амура, інвазованих *Dactylogyrus lamellatus* і *Gyrodactylus ctenopharyngodonis*.

1. Zbozhinskaya O.V. The epizootological monitoring of helminthiasis freshwater fish of the Western region of Ukraine. *Materials of scientific-practical conference dedicated to the 70th anniversary of the Vitebsk region education*, Vitebsk, 2008, pp. 34–35.

2. Yevtushenko I. D. Epizootic situation on fish parasites in water Kharkiv. *Veterinary Medicine*, 2013, vol. 97, pp. 88–190. (in Ukrainian)

3. Bieniarz K., Kownacki N. A., Epler P. Biology of fish ponds. Olztyn, 2003, 356 p.

4. Loboyko Yu. V., Berezovsky A. V., Stybel V. V. The usadge of anthelmintics “Granulatebrovermectin” as a preventive and therapeutic tool in ectoparasitoses carp fish. Patent UA, no. 2011 12742, 2012. (in Ukrainian)

5. Tafiychuk R. I. The effect of anthelmintics on *Philometroides lusiana* larvae (vismanis 1966). *Scientific reporter of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytsky*, 2012, vol. 14, № 3 (53), Part 1, pp. 268–270.

6. Matvienko N. M., Mruk A. I., Tushnytska N. Y. Study of feasibility of antibacterial drug brovaseptol application in aquaculture. *Scientific and technical bulletin of the Institute of Animal Biology and State research control institute of veterinary preparations and feed additives*, 2007, Vol. 8, № 3-4, pp. 436-438.

7. Sych G. O., Sokyrko T. O., Buchatskiy L. P., Matvienko N. M. The Influence of immunomodulating drug “IZATIZION” on the state of lipid peroxidation, antioxidant and protein metabolism in the same age carp fish. *Scientific reporter of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytsky*, 2007, Vol. 9, № 2 (33), Part 2, pp. 90–95.

8. Kondrahyn I. P., Kurilova N. V., Malakhov A. G. Clinical diagnosis lab in Veterinary Medicine: Reference edition. Moscow, Agropromizdat, 1985, 115 p. (in Russian)

9. Lakyn G. F. Biometrics. Study guide for Biol. spec. universities. 4th ed., Rev. and add. Moscow, High School, 1990, 352 p.