

**ОЦЕНКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЫБ –
ОСНОВНЫХ ОБЪЕКТОВ АКВАКУЛЬТУРЫ БЕЛАРУСИ
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «ДИПЛОЦИД»
РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ
В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

А. В. БЕСПАЛЫЙ, С. М. ДЕГТЯРИК

*РУП «Институт рыбного хозяйства»,
ул. Стебенева, 22, 220024, г. Минск, Беларусь,
e-mail: belniirh@tut.by*

**ASSESSMENT OF HEMATOLOGICAL INDICES OF FISH –
MAIN OBJECTS OF AQUACULTURE OF BELARUS USING
DIPLOCIDE BY DIFFERENT METHODS
IN LABORATORY SETTING**

A. BIASPALY, S. DEGTJARYK

*RUE “Fish Industry Institute”, 22, Stebeneva Str., 220024, Minsk, Belarus,
e-mail: belniirh@tut.by*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований основных гематологических показателей с целью изучения физиологического состояния рыб – основных объектов аквакультуры Беларуси при применении препарата «Диплоцид» в лабораторных условиях. Препарат применялся различными способами – метод группового кормления, метод лечебных ванн, метод обработки рыбы в прудах. Изучали основные показатели крови – гемоглобин, количество эритроцитов и лейкоцитов, СОЭ, гематокрит, общий белок сыворотки крови.

Ключевые слова: карп, белый амур, пестрый толстолобик, радужная форель, стерлядь, гематология рыб, «Диплоцид»

Abstract. The results of the main hematological indices for the study of the physiological state of fish – the main objects of aquaculture in Belarus with Diplocid in laboratory setting have been presented. The medicines were used in various ways – the method of group feeding, the method of therapeutic baths, the method of processing fish in ponds. The main blood indices – hemoglobin, number of erythrocytes and leukocytes, erythrocyte sedimentation rate, hematocrit, total serum protein were studied.

Keywords: carp, grass carp, bighead carp, rainbow trout, sterlet, fish hematology, «Diplocide»

Введение. В настоящее время аквакультура является одним из интенсивно развивающихся направлений сельского хозяйства. Сегодня для Республики Беларусь характерно активное развитие не только таких направлений аквакультуры как форелеводство, осетроводство, сомоводство, но и классическое прудовое рыбоводство. Основными объектами аквакультуры в Беларуси по-прежнему остаются карп и другие виды рыб семейства карповые – белый амур и пестрый толстолобик. Однако явно намечается тенденция в сторону уменьшения производства карповых рыб и увеличения объемов выращивания ценных видов, в первую очередь лососевых и осетровых [1, 2].

Для современной аквакультуры Беларуси, как и для других сельскохозяйственных отраслей, характерен ряд проблем, которые пытаются решать специалисты различных направлений. Разработка и внедрение высокоэффективных и экологически чистых препаратов, предназначенных для борьбы с болезнями различной этиологии, является одним из таких приоритетных вопросов, остро стоящих перед ихтиопатологами как Беларуси, так и всего мира [3].

Важнейшим этапом разработки и внедрения любого ветеринарного препарата является изучение его влияния на общий физиологический статус организма животного. Наиболее простым и информативным способом у рыб, позволяющим в короткие сроки отмечать качество влияющего фактора на организм подопытного животного, является общий анализ крови.

В первую очередь это связано с тем, что кровь является лабильной тканью, выполняющей ряд жизненно важных функций в организме. Поэтому общие показатели крови являются надежным первичным индикатором, позволяющим судить о наличии или отсутствии влияния какого-либо фактора на состояние организма [5].

Таким образом, в данной работе была поставлена следующая цель – дать общую оценку физиологическому состоянию организма рыб и на ее основании определить степень влияния на рыб антигельминтного препарата «Диплоцид» при различных методах его применения в лабораторных условиях.

а из контрольных групп – в А2. Обработку проводили однократно, время экспозиции – 60 мин. Затем рыбу рассаживали и содержали в подготовленных аквариумах, за исключением пестрого толстолобика.

3. Метод обработки рыбы в прудах (МОРП) – внесение по поверхности воды. Рыбу рассаживали в аквариумы объемом 50 литров. В аквариум с опытной группой вносили маточный раствор, достигая общей концентрации 20 мкг/л. В аквариум с контрольной рыбой добавляли 100 мл дистиллированной воды. Первую подмену воды осуществили через 5 ч (20 % от объема аквариума), затем каждые сутки по 50 %. При проведении опытов с пестрым толстолобиком использовали бассейны, соблюдая указанную в схеме опыта концентрацию препарата и объем подмены воды. При работе с пестрым толстолобиком во всех вышеуказанных методах использовали вместо аквариумов бассейны объемом 3,2 м³, соблюдая указанные в схеме опыта дозы и концентрации.

Влияния препарата «Диплоцид» на физиологический статус организма рыб оценивали по следующим показателям крови: общая концентрация гемоглобина в крови (гемоглобин); гематокрит; количество лейкоцитов; количество эритроцитов; скорость оседания эритроцитов (СОЭ); общий белок сыворотки крови (ОБСК). Кровь у исследуемых рыб отбирали на 3, 10 и 20 сутки по общепринятым в ихтиопатологии методикам [4–6].

Полученные данные подвергали статистической обработке с применением компьютерной программы МО «Excel 2007». В приведенных табличных данных использовали определение среднего значения и ошибки средней ($M \pm m$). Достоверность разницы между средними значениями определяли с помощью t_d критерия Стьюдента. Статистически достоверными считали различия при уровне значимости $p \leq 0,05$ [7].

Результаты исследований и обсуждение. Анализируя полученные результаты исследований, мы опирались на общепринятые нормы показателей крови рыб с учетом возрастной группы.

Карп. Результаты общего анализа крови карпа представлены в табл. 1.

A1, а из контрольных групп – в A2. Обработку проводили однократно, время экспозиции – 60 мин. Затем рыбу рассаживали и содержали в подготовленных аквариумах, за исключением пестрого толстолобика.

3. Метод обработки рыбы в прудах (МОРП) – внесение по поверхности воды. Рыбу рассаживали в аквариумы объемом 50 литров. В аквариум с опытной группой вносили маточный раствор, достигая общей концентрации 20 мкг/л. В аквариум с контрольной рыбой добавляли 100 мл дистиллированной воды. Первую подмену воды осуществили через 5 ч (20 % от объема аквариума), затем каждые сутки по 50 %. При проведении опытов с пестрым толстолобиком использовали бассейны, соблюдая указанную в схеме опыта концентрацию препарата и объем подмены воды. При работе с пестрым толстолобиком во всех вышеуказанных методах использовали вместо аквариумов бассейны объемом 3,2 м³, соблюдая указанные в схеме опыта дозы и концентрации.

Влияния препарата «Диплоцид» на физиологический статус организма рыб оценивали по следующим показателям крови: общая концентрация гемоглобина в крови (гемоглобин); гематокрит; количество лейкоцитов; количество эритроцитов; скорость оседания эритроцитов (СОЭ); общий белок сыворотки крови (ОБСК). Кровь у исследуемых рыб отбирали на 3, 10 и 20 сутки по общепринятым в ихтиопатологии методикам [4–6].

Полученные данные подвергали статистической обработке с применением компьютерной программы МО «Excel 2007». В приведенных табличных данных использовали определение среднего значения и ошибки средней ($M \pm m$). Достоверность разницы между средними значениями определяли с помощью t_d критерия Стьюдента. Статистически достоверными считали различия при уровне значимости $p \leq 0,05$ [7].

Результаты исследований и обсуждение. Анализируя полученные результаты исследований, мы опирались на общепринятые нормы показателей крови рыб с учетом возрастной группы.

Карп. Результаты общего анализа крови карпа представлены в табл. 1.

**Т а б л и ц а 1. Гематологические показатели крови карпа
при применении препарата «Диплоцид» различными методами**

Показатель \ Метод	Метод	Lim, min–max	МГК, n = 120	МЛВ, n = 119	МОРП, n = 119
Гемоглобин, г/л	3 сут.	90–120	<u>106,0±2,35¹</u> 110,4±3,09	<u>97,7±1,59</u> 101,8±2,49	<u>98,3±3,16</u> 101,4±3,39
			<u>106,9±2,32</u> 110,1±3,85	<u>99,3±1,68</u> 104,4±2,93	<u>100,1±1,84</u> 101,7±2,18
			<u>101,4±2,90</u> 106,8±3,13	<u>99,5±2,23</u> 104,6±2,64	<u>103,3^{2*}±1,26²</u> 95,5±2,73
Эритроциты, 10 ¹² /л	3 сут.	1,6–2,0	<u>1,69±0,072</u> 1,72±0,095	<u>1,69±0,054</u> 1,74±0,079	<u>1,68±0,020</u> 1,74±0,060
			<u>1,68±0,048</u> 1,76±0,073	<u>1,72±0,049</u> 1,78±0,077	<u>1,73±0,034</u> 1,78±0,058
			<u>1,72±0,047</u> 1,66±0,087	<u>1,71±0,055</u> 1,75±0,081	<u>1,72±0,021</u> 1,76±0,055
Гематокрит, л/л	3 сут.	0,3–0,4	<u>0,35±0,013</u> 0,34±0,018	<u>0,36±0,010</u> 0,37±0,014	<u>0,35±0,008</u> 0,37±0,010
			<u>0,34±0,009</u> 0,37±0,019	<u>0,35±0,016</u> 0,37±0,012	<u>0,36±0,005</u> 0,38±0,011
			<u>0,35±0,010</u> 0,37±0,019	<u>0,36±0,009</u> 0,37±0,012	<u>0,35±0,005</u> 0,37±0,009
СОЭ, мм/ч	3 сут.	2–4	<u>2,6±0,21</u> 2,7±0,29	<u>2,6±0,20</u> 2,9±0,26	<u>3,0±0,21</u> 3,1±0,59
			<u>2,5±0,18</u> 2,7±0,29	<u>3,0±0,20</u> 3,3±0,42	<u>2,9±0,26</u> 3,3±0,33
			<u>2,5±0,14</u> 2,9±0,26	<u>2,9±0,20</u> 3,2±0,31	<u>2,8±0,28</u> 3,2±0,33
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	3 сут.	25–80	<u>40,4±1,59</u> 41,6±2,11	<u>43,4±1,50</u> 46,2±1,49	<u>47,3±1,51</u> 46,4±2,49
			<u>41,6±1,46</u> 40,0±2,46	<u>45,5±0,98</u> 46,6±1,85	<u>46,8±0,85</u> 47,6±2,00
			<u>41,6±0,94</u> 42,2±1,81	<u>45,9±0,67</u> 47,4±1,28	<u>47,2±1,04</u> 48,3±2,19
ОБСК, г/%	3 сут.	2,5–3,0	<u>2,76±0,069</u> 2,69±0,163	<u>2,96±0,110</u> 2,87±0,076	<u>2,57±0,045</u> 2,42±0,093
			<u>2,78±0,071</u> 2,76±0,103	<u>3,01±0,067</u> 2,90±0,173	<u>2,61±0,074</u> 2,46±0,147
			<u>2,79±0,059</u> 2,74±0,055	<u>3,05±0,117</u> 2,95±0,144	<u>2,68±0,078</u> 2,50±0,138

П р и м е ч а н и я : ¹ (здесь и далее): в числителе – опыт, знаменателе – контроль; ^{2*} при p ≤ 0,05.

Согласно данным, представленным в табл. 1, видно, что гематологические показатели крови карпа из опытных и контрольных групп находились в пределах биологических норм и статистически не различались, за исключением содержания гемоглобина на 20 сутки при применении препарата методом обработки рыбы в прудах. Этот показатель у рыб из опытной группы был выше на 8,2 % аналогичного показателя у рыб из контрольной группы.

Белый амур. Результаты общего анализа крови белого амура представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Гематологические показатели крови белого амура при применении препарата «Диплоцид» различными методами

Показатель \ Метод		Lim, min-max	МГК, n = 118	МЛВ, n = 119	МОРП, n = 119
Гемоглобин, г/л	3 сут.	65–85	<u>70,6±4,40</u>	<u>75,9±1,26</u>	<u>75,3±0,91</u>
			71,5±3,94	76,9±2,42	74,9±2,21
	10 сут.		<u>70,5±2,97</u>	<u>75,1±2,09</u>	<u>76,3±1,78</u>
			72,5±5,74	77,1±2,59	75,9±1,81
	20 сут.		<u>69,6±2,11</u>	<u>74,9±1,29</u>	<u>77,0±0,74</u>
			72,9±5,20	77,4±1,86	76,3±2,55
Эритроциты, 10 ¹² /л	3 сут.	1,4–2,0	<u>1,64±0,059</u>	<u>1,70±0,034</u>	<u>1,66±0,040</u>
			1,62±0,113	1,75±0,060	1,59±0,075
	10 сут.		<u>1,65±0,043</u>	<u>1,73±0,039</u>	<u>1,70±0,052</u>
			1,61±0,080	1,79±0,041	1,62±0,093
	20 сут.		<u>1,66±0,062</u>	<u>1,70±0,048</u>	<u>1,73±0,027</u>
			1,62±0,073	1,77±0,097	1,67±0,059
Гематокрит, л/л	3 сут.	0,2–0,4	<u>0,25±0,010</u>	<u>0,26±0,003</u>	<u>0,26±0,010</u>
			0,25±0,012	0,27±0,013	0,25±0,018
	10 сут.		<u>0,26±0,009</u>	<u>0,27±0,007</u>	<u>0,27±0,010</u>
			0,24±0,016	0,28±0,011	0,26±0,015
Гематокрит, л/л	20 сут.	0,2–0,4	<u>0,26±0,010</u>	<u>0,27±0,007</u>	<u>0,28±0,008</u>
			0,24±0,017	0,28±0,015	0,26±0,014
СОЭ, мм/ч	3 сут.	2–4	<u>2,6±0,22</u>	<u>3,0±0,15</u>	<u>3,0±0,20</u>
			2,5±0,43	2,8±0,40	3,3±0,31
	10 сут.	<u>2,7±0,16</u>	<u>2,8±0,18</u>	<u>3,1±0,17</u>	
		2,6±0,20	3,0±0,38	3,4±0,38	
	20 сут.	<u>2,7±0,11</u>	<u>3,1±0,32</u>	<u>3,1±0,27</u>	
		2,5±0,22	2,9±0,34	3,5±0,43	

Показатель \ Метод		Lim, min-max	МГК, n = 118	МЛВ, n = 119	МОРП, n = 119
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	3 сут.	30–40	<u>36,7±0,61</u> 35,8±2,12	<u>37,1±0,69</u> 36,8±0,80	<u>37,0±0,60</u> 36,1±1,41
	10 сут.		<u>36,3±1,21</u> 36,0±1,26	<u>37,3±0,47</u> 37,4±1,15	<u>37,4±0,22</u> 36,7±1,19
	20 сут.		<u>34,9±1,19</u> 36,1±1,71	<u>37,1±1,03</u> 37,8±1,50	<u>37,6±0,66</u> 36,9±1,09
ОБСК, г/%	3 сут.	2–4	<u>3,29±0,147</u> 3,23±0,123	<u>2,98±0,035</u> 2,88±0,091	<u>2,84±0,067</u> 2,80±0,061
	10 сут.		<u>3,30±0,152</u> 3,25±0,208	<u>3,06±0,053</u> 2,93±0,127	<u>2,92±0,056</u> 2,86±0,080
	20 сут.		<u>3,38±0,159</u> 3,29±0,169	<u>3,08±0,044</u> 2,95±0,117	<u>2,97±0,066</u> 2,89±0,082

Анализируя данные, представленные в табл. 2, отмечаем, что основные показатели крови белого амура находились в пределах физиологической нормы. Каких-либо статистически достоверных отличий от контроля у рыб из опытных групп не установлено.

Пестрый толстолобик. Результаты общего анализа крови пестрого толстолобика представлены в табл. 3.

Таблица 3. Гематологические показатели крови пестрого толстолобика при применении препарата «Диплоцид» различными методами

Показатель \ Метод		Lim, min-max	МГК, n = 111	МЛВ, n = 112	МОРП, n = 115
Гемоглобин, г/л	3 сут.	75–90	<u>85,2±1,29</u> 87,6±1,67	<u>82,6±0,83</u> 80,9±2,01	<u>84,4±1,19</u> 86,3±2,11
	10 сут.		<u>87,7±1,41</u> 78,3±2,97	<u>82,5±2,00</u> 81,3±2,18	<u>83,9±1,60</u> 85,7±2,63
	20 сут.		<u>83,4±1,34</u> 86,6±1,95	<u>83,6±1,38</u> 83,9±2,32	<u>83,4±2,29</u> 85,8±2,26
Эритроциты, 10 ¹² /л	3 сут.	1,0–1,5	<u>1,23±0,038</u> 1,26±0,050	<u>1,32±0,031</u> 1,22±0,049	<u>1,19±0,039</u> 1,16±0,048
	10 сут.		<u>1,28±0,024</u> 1,24±0,048	<u>1,39±0,024</u> 1,35±0,032	<u>1,22±0,032</u> 1,19±0,051
	20 сут.		<u>1,30±0,036</u> 1,26±0,053	<u>1,40±0,045</u> 1,36±0,057	<u>1,21±0,038</u> 1,16±0,067

Показатель \ Метод		Lim, min-max	МГК, n = 111	МЛВ, n = 112	МОРП, n = 115
Гематокрит, л/л	3 сут.	0,2–0,3	<u>0,24±0,007</u>	<u>0,27±0,009</u>	<u>0,26±0,010</u>
			0,27±0,021	0,25±0,023	0,25±0,021
	10 сут.		<u>0,26±0,009</u>	<u>0,28±0,006</u>	<u>0,27±0,009</u>
			0,25±0,017	0,26±0,016	0,25±0,017
	20 сут.		<u>0,26±0,013</u>	<u>0,27±0,011</u>	<u>0,27±0,012</u>
			0,27±0,020	0,26±0,017	0,26±0,015
СОЭ, мм/ч	3 сут.	2–3	<u>3,5±0,30</u>	<u>3,4±0,21</u>	<u>2,9±0,34</u>
			3,7±0,49	3,1±0,59	3,1±0,40
	10 сут.		<u>3,3±0,26</u>	<u>3,5±0,34</u>	<u>3,0±0,19</u>
			3,6±0,48	3,3±0,31	3,3±0,52
	20 сут.		<u>3,5±0,22</u>	<u>3,1±0,27</u>	<u>3,1±0,14</u>
			3,7±0,47	3,2±0,36	3,5±0,22
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	3 сут.	25–35	<u>32,6±0,64</u>	<u>31,1±0,91</u>	<u>31,4±0,78</u>
			31,3±1,20	30,4±1,29	30,7±1,41
	10 сут.		<u>33,7±1,04</u>	<u>31,4±1,11</u>	<u>32,1±0,82</u>
			32,2±1,20	30,2±1,24	31,4±1,59
	20 сут.		<u>32,9±0,55</u>	<u>31,7±1,28</u>	<u>31,8±0,58</u>
			32,4±1,49	30,5±1,14	30,6±0,87
ОБСК, г/%	3 сут.	2,5–3,5	<u>3,19±0,094</u>	<u>3,15±0,069</u>	<u>3,05±0,063</u>
			3,14±0,131	3,09±0,108	2,97±0,166
	10 сут.		<u>3,15±0,084</u>	<u>3,13±0,097</u>	<u>3,01±0,081</u>
			3,11±0,101	3,05±0,122	2,99±0,132
	20 сут.		<u>3,11±0,061</u>	<u>3,11±0,055</u>	<u>2,96±0,044</u>
			3,04±0,065	3,06±0,127	2,89±0,139

Данные, представленные в табл. 3, свидетельствуют о том, что показатели крови пестрого толстолобика из опытных и контрольных групп находились в пределах биологических норм и статистически не различались, за исключением содержания гемоглобина. Этот показатель у рыб из опытной группы на 10 суток при применении препарата методом группового кормления был выше на 12 % такового у рыб из контрольной группы.

Радужная форель. Результаты общего анализа крови радужной форели представлены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4. Гематологические показатели крови радужной форели при применении препарата «Диплоцид» различными методами

Показатель \ Метод		Lim, min-max	МГК, n = 114	МЛВ, n = 119	МОРП, n = 118
Гемоглобин, г/л	3 сут.	85–100	<u>90,4±2,65</u> 93,3±4,50	<u>92,6±1,11</u> 91,5±1,95	<u>94,7±1,17</u> 92,4±3,21
	10 сут.		<u>89,8±2,25</u> 94,2±3,27	<u>92,4±1,49</u> 91,1±2,05	<u>95,0±0,85</u> 92,2±2,44
	20 сут.		<u>89,7±2,07</u> 94,7±2,50	<u>93,1±1,67</u> 91,9±1,89	<u>95,4±0,72</u> 91,9±2,29
Эритроциты, 10 ¹² /л	3 сут.	1,2–1,8	<u>1,41±0,044</u> 1,38±0,067	<u>1,47±0,050</u> 1,42±0,056	<u>1,48±0,029</u> 1,44±0,052
	10 сут.		<u>1,46±0,038</u> 1,42±0,064	<u>1,51±0,030</u> 1,47±0,042	<u>1,53±0,015</u> 1,48±0,062
	20 сут.		<u>1,47±0,021</u> 1,40±0,063	<u>1,47±0,038</u> 1,52±0,053	<u>1,53±0,033</u> 1,51±0,054
Гематокрит, л/л	3 сут.	0,25–0,40	<u>0,37±0,011</u> 0,35±0,017	<u>0,31±0,009</u> 0,29±0,017	<u>0,27±0,010</u> 0,25±0,011
	10 сут.		<u>0,38±0,014</u> 0,37±0,021	<u>0,33±0,007</u> 0,31±0,011	<u>0,28±0,016</u> 0,26±0,018
	20 сут.		<u>0,38±0,008</u> 0,36±0,012	<u>0,30±0,006</u> 0,32±0,014	<u>0,27±0,011</u> 0,26±0,017
СОЭ, мм/ч	3 сут.	3–5	<u>3,9±0,38</u> 3,6±0,46	<u>3,8±0,29</u> 3,6±0,34	<u>3,7±0,33</u> 3,5±0,38
	10 сут.		<u>3,6±0,30</u> 3,8±0,45	<u>3,7±0,23</u> 3,5±0,34	<u>3,6±0,24</u> 4,0±0,38
	20 сут.		<u>3,3±0,32</u> 3,7±0,56	<u>3,7±0,32</u> 3,5±0,51	<u>3,7±0,33</u> 4,1±0,30
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	3 сут.	25–35	<u>30,2±0,97</u> 31,4±0,79	<u>30,3±0,43</u> 28,7±0,85	<u>29,7±0,75</u> 27,9±0,87
	10 сут.		<u>31,2±1,11</u> 30,3±1,73	<u>29,6±0,82</u> 28,9±0,84	<u>30,4±0,57</u> 28,5±1,29
	20 сут.		<u>32,1±0,87</u> 31,3±1,51	<u>28,1±0,41</u> 29,2±0,69	<u>31,4±0,51</u> 29,2±1,02
ОБСК, г/%	3 сут.	3,0–4,5	<u>3,50±0,095</u> 3,39±0,141	<u>3,94±0,061</u> 3,90±0,101	<u>3,89±0,047</u> 3,72±0,091
	10 сут.		<u>3,63±0,075</u> 3,50±0,142	<u>4,04±0,042</u> 3,97±0,114	<u>3,91±0,072</u> 3,83±0,151
	20 сут.		<u>3,69±0,071</u> 3,51±0,125	<u>4,05±0,050</u> 3,96±0,065	<u>4,01±0,056</u> 3,93±0,081

Из анализа данных, представленных в табл. 4, видно, что основные показатели крови радужной форели находились в пределах физиологической нормы. Каких-либо статистически достоверных отличий у рыб из опытных групп от контрольных не установлено.

Стерлядь. Результаты общего анализа крови стерляди представлены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5. Гематологические показатели крови стерляди при применении препарата «Диплоцид» различными методами

Показатель \ Метод		Lim, min–max	МГК, n = 120	МЛВ, n = 120	МОПП, n = 120
Гемоглобин, г/л	3 сут.	60–80	<u>73,2±2,63</u> 64,8±3,07	69,7±1,03 72,4±3,70	68,4±1,22 70,1±2,59
	10 сут.		<u>66,9±1,72</u> 64,8±3,14	<u>71,4±1,82</u> 70,8±2,72	<u>71,6±1,24</u> 70,3±1,92
	20 сут.		<u>65,6±1,37</u> 67,6±2,44	<u>71,6±1,60</u> 72,8±2,71	<u>71,4±1,70</u> 70,5±2,28
Эритроциты, 10 ¹² /л	3 сут.	0,6–1,1	<u>0,78±0,056</u> 0,82±0,067	0,78±0,029 0,73±0,062	0,74±0,033 0,83±0,039
	10 сут.		<u>0,80±0,017</u> 0,73±0,033	<u>0,78±0,026</u> 0,80±0,032	<u>0,81±0,030</u> 0,79±0,064
	20 сут.		<u>0,78±0,033</u> 0,81±0,049	<u>0,77±0,043</u> 0,82±0,054	<u>0,82±0,030</u> 0,78±0,071
Гематокрит, л/л	3 сут.	0,2–0,4	<u>0,25±0,012</u> 0,28±0,020	0,27±0,010 0,28±0,024	0,26±0,009 0,28±0,014
	10 сут.		<u>0,27±0,008</u> 0,25±0,016	<u>0,27±0,007</u> 0,25±0,012	<u>0,27±0,010</u> 0,30±0,021
	20 сут.		<u>0,28±0,013</u> 0,25±0,010	<u>0,27±0,013</u> 0,26±0,011	<u>0,27±0,008</u> 0,29±0,018
СОЭ, мм/ч	3 сут.	2–4	<u>3,1±0,21</u> 3,3±0,37	2,8±0,26 3,0±0,31	3,1±0,26 3,3±0,42
	10 сут.		<u>3,0±0,28</u> 3,4±0,61	<u>2,7±0,15</u> 3,3±0,41	<u>3,1±0,19</u> 2,9±0,23
	20 сут.		<u>3,1±0,34</u> 3,6±0,29	<u>3,0±0,36</u> 3,2±0,31	<u>3,2±0,16</u> 3,0±0,31

Показатель	Метод	Lim, min–max	МГК, n = 120	МЛВ, n = 120	МОРП, n = 120
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	3 сут.	40–50	<u>44,3±1,21</u>	45,4±0,97	45,1±1,10
			45,6±1,63	46,8±1,75	46,4±1,62
	10 сут.		<u>45,9±1,31</u>	<u>44,3±0,91</u>	<u>45,8±1,11</u>
			44,9±1,64	45,8±1,45	46,9±1,30
	20 сут.		<u>46,7±1,06</u>	<u>47,2±1,18</u>	<u>46,3±0,90</u>
			43,7±1,58	44,9±1,68	44,9±1,38
ОБСК, г/%	3 сут.	2–4	<u>3,10±0,064</u>	2,97±0,097	2,96±0,082
			2,98±0,075	2,89±0,159	2,90±0,143
	10 сут.		<u>3,19±0,093</u>	<u>3,03±0,129</u>	<u>2,91±0,079</u>
			3,03±0,156	2,92±0,156	2,85±0,122
	20 сут.		<u>3,29±0,109</u>	<u>3,10±0,092</u>	<u>3,05±0,054</u>
			3,09±0,114	2,99±0,144	2,96±0,085

Данные, представленные в табл. 5, указывают на то, что гематологические показатели у стерляди из опытных и контрольных групп находились в пределах биологических норм и статистически не различались, за исключением показателя гемоглобин на 3 сутки при применении препарата методом группового кормления. Этот показатель у рыб из опытной группы был выше на 12,9 % от такового у рыб из контрольной группы.

Вывод. Анализируя полученные данные, следует отметить, что статистически достоверные различия между гематологическими показателями у опытных и контрольных групп рыб установлены лишь в единичных случаях. Во всех этих случаях это был показатель «Гемоглобин», однако при этом он находился в пределах физиологической нормы. Скорее всего, это было связано с адаптацией организма к условиям содержания в аквариуме в период проведения опыта. Во всех остальных случаях показатели красной и белой крови отличалась незначительно и находились в пределах нормы, характерной для данного вида.

Таким образом, нами было установлено, что препарат «Диплоцид» вне зависимости от метода его применения не оказал отрицательного воздействия на физиологический статус организма рыб.

Список использованных источников

1. Агеец, В. Ю. Рыбоводство Беларуси в мировой аквакультуре / В. Ю. Агеец // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. агр. навук. – 2014. – № 2. – С. 86–93.
2. Агеец, В. Ю. Основные направления в разведении и выращивании ценных видов рыб в Беларуси / В. Ю. Агеец // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. агр. навук. – 2016. – № 1. С. 80–87.
3. Агеец, В. Ю. Научное обеспечение развития рыбной отрасли Беларуси / В. Ю. Агеец // Вопр. рыб. хоз-ва Беларусі: сб. науч. тр. – Минск, 2017. – Вып. 33. – С. 8–22.
4. Морфология крови рыб в норме и патологии : учеб.-метод. пособие / В. А. Герасимчик [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2010. – 41 с.
5. Практикум по ихтиопатологии : учеб. пособие / Н. А. Головина [и др.] ; под ред. Н. А. Головиной. – М.: Моргкнига, 2016. – С. 50–70.
6. Иванова, Н. Т. Атлас клеток крови рыб (сравнительная морфология и классификация форменных элементов крови рыб) / Н. Т. Иванова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 184 с.
7. Биометрия в животноводстве и ветеринарной медицине : учеб.-метод. пособие / В. К. Смунова [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 38 с.