

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ДИПЛОЦИД» НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СЕГОЛЕТОК РЫБ

А. В. БЕСПАЛЫЙ, С. М. ДЕГТЯРИК

РУП «Институт рыбного хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь, 220024

(Поступила в редакцию 11.01.2021)

Одним из важных этапов в рыбоводстве является выращивание сеголеток, которые в последующем будут использованы в качестве посадочного материала для получения товарной продукции. Хорошее физиологическое состояние позволяет сеголетку в течение вегетационного сезона активно накапливать питательные вещества в необходимых количествах, что в конечном итоге ведет к получению более качественной продукции.

Для того чтобы к концу вегетационного сезона иметь более качественный выход сеголеток, на всем его протяжении необходимо решать ряд производственных задач. В первую очередь - проводить постоянный мониторинг качества среды, в которой выращивается сеголеток, и обеспечивать его качественными кормами. Немаловажным является и процесс отслеживания эпизоотической ситуации в прудах и проведение своевременных мероприятий, направленных на защиту рыб от заболеваний различной этиологии.

В статье приводятся сведения о влиянии препарата «Диплоцид» в зависимости от способа его применения на общее физиологическое состояние организма сеголеток рыб в конце вегетационного сезона. Проведены гематологические исследования, позволяющие судить о наличии либо отсутствии негативных последствий в краткосрочной перспективе, а также биохимический анализ мышц позволяющий судить в целом о физиологическом статусе организма рыб.

В результате исследований было установлено, что препарат «Диплоцид», применяемый различными методами, не оказывал отрицательного влияния на гематологические показатели крови рыб и способствовал улучшению накопления питательных веществ у рыб из опытных групп по сравнению с контрольными группами, где препарат не применялся.

Ключевые слова: сеголеток, «Диплоцид», защита здоровья рыб, гематология рыб, биохимический анализ мышц рыб.

One of the important stages in fish farming is the rearing of fingerlings, which will subsequently be used as planting material to obtain marketable products. Good physiological condition allows the underyearling to actively accumulate nutrients in the required quantities during the growing season, which ultimately leads to higher quality products.

In order to have a better yield of underyearlings by the end of the growing season, it is necessary to solve a number of production problems throughout its duration. First of all, to conduct constant monitoring of the quality of environment in which underyearlings are reared, and to provide them with high-quality feed. The process of monitoring the epizootic situation in ponds and taking timely measures aimed at protecting fish from diseases of various etiologies is also important.

The article provides information on the effect of the drug "Diplocidum", depending on the method of its use, on the general physiological state of the organism of underyearlings at the end of the growing season. Hematological studies were carried out to judge the presence or absence of negative consequences in the short term, as well as a biochemical analysis of muscles, which makes it possible to judge the overall physiological status of the fish organism.

As a result of the research, it was found that the drug "Diplocidum", used by various methods, did not have a negative effect on the hematological parameters of the blood of fish and contributed to an improvement in the accumulation of nutrients in fish from the experimental groups in comparison with the control groups where the drug was not used.

Key words: underyearling, "Diplocidum", fish health protection, fish hematology, biochemical analysis of fish muscles.

Введение

В условиях прудовой аквакультуры существует множество заболеваний, способных не только ухудшать качество получаемой продукции, но и приводить к значительным экономическим потерям, в первую очередь связанным с потерями продукции. Одним из широко распространенных заболеваний как у рыб из естественных водоемов, так и у рыб, культивируемых в прудах, остается диплостомоз, вызываемый личиночными стадиями трематод *Diplostomum spp.* – церкариями и метацеркариями [1, 2, 9]. Широкое распространение данного заболевания и сложность борьбы с ним заключаются в сложном цикле его развития, включающем в себя ряд хозяев: рыбацкие птицы – основные хозяева, моллюски и рыбы – промежуточные хозяева. Поэтому заболевание, из-за своей высокой инвазийности и сложного цикла развития, постоянно поддерживается на высоком уровне в естественной среде, заносится птицами в производственные пруды и быстро распространяется среди культивируемых рыб [5, 14].

Диплостомоз является одним из заболеваний рыб, способных наносить значительный ущерб рыбной отрасли. Он наиболее опасен для младших возрастных групп, особенно для личинки и сеголетка. Это связано с механизмом развития и протекания заболевания. Острое течение заболевания происходит с момента внедрения церкарий в организм рыб и до их проникновения в дефинитивный орган (глаз). При этом церкарий травмирует внутренние органы и системы организма рыбы. После проникновения в глаз церкарий превращается в метацеркарий – заболевание переходит в хроническую форму. Метацеркарии не капсулируются, ведут подвижный образ жизни и способны накапливаться в глазах на протяжении жизни хозяина. В совокупности эти факторы могут приводить к ряду последствий – гибели личинок рыб, нарушению обменных процессов и истощению организма, снижению иммунитета и повышению бактериальной обсемененности внутренних органов [8, 12, 13].

В настоящее время одним из средств для борьбы с данным заболеванием является препарат «Диплоцид», который может применяться как с лечебной, так и профилактической целью. При этом препарат не только должен эффективно способствовать оздоровлению рыбы, но и не оказывать на ее ор-

ганизм негативного воздействия [10, 11]. Поэтому целью данной работы было изучение влияния способов применения препарата «Диплоцид» на общий физиологический статус организма рыб в производственных условиях.

Основная часть

Опытные работы проводились в период вегетационных сезонов 2017–2018 годов на базе ОАО «ОР «Селец» (отд. Белоозерск, садковая линия, сем. Осетровые), ОАО «Рыбхоз «Красная Слобода» (сем. Карповые), ЗАО «Птичь» (сем. Лососевые). Препарат применяли согласно «Инструкции по применению препарата ветеринарного «Диплоцид» [6]. Отбор крови для исследования проводили через 10 суток после применения препарата; биохимический состав мышц изучали в конце вегетационного сезона. Гематологические и биохимические анализы проводили по общепринятым в рыбоводстве и ихтиопатологии методикам [4, 7]. О наличии либо отсутствии влияния судили по сопоставлению между собой результатов опытной и контрольной групп с помощью методов описательной статистики. Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета МО Excel 2010, данные в таблицах приведены в виде среднего значения (М) и ошибки средней ($\pm m$), различия между изучаемыми параметрами признавались достоверными при $p < 0,05$ [3].

Для изучения влияния применения препарата «Диплоцид» различными методами на физиологический статус организма рыб нами были проведены гематологические исследования крови и изучен биохимический состав мышц сеголеток из опытных и контрольных групп.

Известно, что в силу своей функциональной мобильности, кровь является одной из тканей организма, в которой быстрее всего происходят те или иные изменения в зависимости от факторов, оказывающих влияние на организм. Анализируя гематологические показатели крови, вполне можно судить о физиологическом состоянии исследуемого организма на момент отбора проб. Результаты исследования крови рыб после применения препарата «Диплоцид» представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели крови рыб после применения препарата «Диплоцид» различными методами в производственных условиях

Вид рыб	Гемоглобин, г/л	СОЭ, мм/ч	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$
1	2	3	4	5
метод обработки рыбы в прудах				
Стерлядь	64,6 \pm 3,08	3,6 \pm 0,44	0,71 \pm 0,05	44,6 \pm 1,62
	54,3 \pm 3,86	4,2 \pm 0,60	0,55 \pm 0,06	48,4 \pm 5,13
Радужная форель	95,1* \pm 3,41	3,6 \pm 0,58	1,36 \pm 0,11	27,9* \pm 2,19
	80,3 \pm 5,37	4,2 \pm 0,65	1,08 \pm 0,12	36,2 \pm 2,64
Карп	96,4 \pm 1,58	3,2 \pm 0,44	1,81 \pm 0,06	47,8 \pm 3,37
	85,8 \pm 4,83	3,5 \pm 0,43	1,57 \pm 0,14	56,9 \pm 6,72
Белый амур	75,8* \pm 3,29	3,2 \pm 0,28	1,71 \pm 0,07	33,6 \pm 1,29
	64,3 \pm 3,84	3,7 \pm 0,71	1,47 \pm 0,09	37,4 \pm 2,20
Пестрый толстолобик	90,1* \pm 2,34	3,3 \pm 0,38	1,13 \pm 0,03	28,7 \pm 1,89
	78,5 \pm 4,52	3,5 \pm 0,62	0,98 \pm 0,07	34,3 \pm 2,23
метод группового кормления				
Стерлядь	79,1 \pm 3,29	3,2 \pm 0,40	0,91 \pm 0,06	40,5 \pm 2,68
	70,5 \pm 3,75	3,5 \pm 0,76	0,76 \pm 0,09	46,1 \pm 3,57
Радужная форель	93,2* \pm 2,76	3,2 \pm 0,54	1,48 \pm 0,11	28,8 \pm 1,95
	82,2 \pm 4,01	3,5 \pm 0,50	1,19 \pm 0,11	34,3 \pm 2,74
Карп	98,4 \pm 2,15	3,2 \pm 0,48	1,78 \pm 0,08	46,1 \pm 2,43
	88,3 \pm 4,70	3,3 \pm 0,49	1,65 \pm 0,12	50,4 \pm 3,20
Белый амур	76,9 \pm 3,75	2,9 \pm 0,47	1,55 \pm 0,06	36,7 \pm 0,59
	65,8 \pm 5,67	3,3 \pm 0,56	1,44 \pm 0,05	39,1 \pm 1,27
Пестрый толстолобик	84,5 \pm 1,62	3,2 \pm 0,61	1,26 \pm 0,04	34,3 \pm 2,07
	82,8 \pm 3,22	3,3 \pm 0,49	1,28 \pm 0,06	32,2 \pm 1,37
метод лечебных ванн				
Стерлядь	73,1 \pm 1,49	3,1 \pm 0,20	0,82 \pm 0,06	43,9 \pm 3,68
	68,8 \pm 3,41	3,2 \pm 0,48	0,77 \pm 0,08	47,4 \pm 4,76
Радужная форель	89,8 \pm 2,43	3,4 \pm 0,44	1,33 \pm 0,10	29,9 \pm 0,95
	81,7 \pm 4,35	3,2 \pm 0,48	1,27 \pm 0,20	31,6 \pm 2,72
Карп	97,2 \pm 1,63	3,4 \pm 0,52	1,76 \pm 0,05	39,9 \pm 1,63
	93,7 \pm 3,79	3,5 \pm 0,76	1,72 \pm 0,09	41,2 \pm 2,10
Белый амур	74,8 \pm 2,87	3,3 \pm 0,59	1,59 \pm 0,06	36,3 \pm 2,41
	71,3 \pm 5,25	3,2 \pm 0,70	1,55 \pm 0,10	37,8 \pm 0,95
Пестрый толстолобик	88,7 \pm 2,31	3,6 \pm 0,45	1,21 \pm 0,04	32,2 \pm 1,15
	84,8 \pm 2,68	3,5 \pm 0,43	1,16 \pm 0,05	33,4 \pm 1,32

Примечание: здесь и далее в числителе приведены данные по опытной группе в знаменателе – по контрольной; * – при $p < 0,05$.

Метод обработки рыбы в прудах. Гематологические показатели рыб из контрольных и опытных групп находились в пределах физиологической нормы. Однако у рыб из контрольных групп отмечается повышенное содержание общего числа лейкоцитов на 8,6–29,4 % и СОЭ на 7,7–16,3 %, что свидетельствует о протекании в их организме незначительных воспалительных процессов, которые вполне могут быть связаны с активной фазой миграции церкарий *Diplostomum spp.* при острой форме течения заболевания. В то же время у рыб, подвергшихся обработке препаратом «Диплоцид» отмеча-

ется повышение содержания гемоглобина на 11,0–15,9 % и общего числа эритроцитов на 12,8–22,2 %. Высокие значения этих показателей свидетельствуют о большем потреблении организмом кислорода, что ведет к ускорению окислительно – восстановительных реакций и способствует более активному росту рыбы.

Метод группового кормления. Показатели крови рыб из контрольных и опытных групп находились в пределах физиологической нормы. Однако у рыб, получавших лечебный корм, отмечается снижение таких показателей, как СОЭ на 5,3–14,3 % и содержание общего числа лейкоцитов на 6,5–19,1 % и увеличение показателей общего числа эритроцитов на 7,2–19,1 % и гемоглобина на 10,2–14,4 %. Данная тенденция свидетельствует об улучшении физиологического состояния организма. В то же время у пестрого толстолобика такой тенденции не наблюдается, т.к. рыбы данного вида в связи с биологическими особенностями питания не употребляли лечебный корм.

Метод лечебных ванн. Гематологические показатели рыб из контрольной и опытной групп находились в пределах физиологической нормы. Отличия гематологических показателей между опытными и контрольными группами у карповых рыб варьировались незначительно, в пределах 2,0–4,7 %, у стерляди и радужной форели – в пределах 2,7–8,0 %. Анализируя данные, можно сделать вывод об отсутствии отрицательного воздействия указанного способа применения препарата «Диплоцид» на организм рыб. Незначительную положительную тенденцию в улучшении гематологических показателей наблюдали лишь у стерляди и радужной форели, т.к. представители данных видов содержались на теплых каналах и продолжали питаться, поддерживая метаболизм на более высоком уровне, чем карповые виды рыб. Анализ биохимического состава мышц позволяет судить в целом о качестве полученного сеголетка и его физиологическом состоянии в конце вегетационного сезона. Основным показателем в данном случае является процентное соотношение в мышечной массе влаги и сухого вещества. Показатель «сухое вещество» отображает в себе в первую очередь накопленное за сезон количество жиров, белков и минеральных веществ. Отклонение данных показателей от нормы в ту или иную сторону свидетельствует о наличии факторов, оказывающих негативное влияние на организм рыб. Показатели биохимического состава мышц сеголеток представлены в табл. 2.

Таблица 2. Биохимический состав мышц рыб после применения препарата «Диплоцид» различными методами в производственных условиях

Вид рыб	Влага, %	Сухое вещество, %	Показатели в сыром веществе, %		
			Жир	Протеин	Зола
<i>метод обработки рыбы в прудах</i>					
Стерлядь	<u>73,95±1,25</u>	<u>26,05*±1,25</u>	<u>6,45*±0,38</u>	<u>16,57±1,20</u>	<u>3,04*±0,14</u>
	78,19±1,27	21,81±1,27	4,95±0,37	14,30±1,27	2,52±0,19
Радужная форель	<u>74,01±0,84</u>	<u>25,99±0,84</u>	<u>7,62*±0,14</u>	<u>17,19*±0,58</u>	<u>2,84±0,12</u>
	76,13±2,06	23,87±2,06	5,62±0,65	14,24±1,14	2,68±0,22
Карп	<u>75,09±1,06</u>	<u>24,91±1,06</u>	<u>4,74±0,20</u>	<u>18,47*±0,78</u>	<u>2,67±0,07</u>
	76,22±1,29	23,78±1,29	4,05±0,54	14,38±1,56	2,35±0,16
Белый амур	<u>76,04±0,60</u>	<u>23,97±0,60</u>	<u>5,48*±0,42</u>	<u>16,84*±0,70</u>	<u>2,98±0,13</u>
	77,28±1,09	22,72±1,09	3,75±0,57	13,86±0,80	2,82±0,24
Пестрый толстолобик	<u>75,88±1,05</u>	<u>24,12±1,05</u>	<u>4,29±0,31</u>	<u>17,45*±0,58</u>	<u>2,71±0,17</u>
	77,20±1,15	22,80±1,15	3,86±0,28	14,91±0,93	2,53±0,14
<i>метод группового кормления</i>					
Стерлядь	<u>74,87±1,00</u>	<u>25,13±1,00</u>	<u>5,68±0,23</u>	<u>17,74±0,80</u>	<u>2,71±0,16</u>
	78,19±1,27	21,81±1,27	4,95±0,37	14,30±1,27	2,52±0,19
Радужная форель	<u>74,73±1,61</u>	<u>25,27±1,61</u>	<u>7,38*±0,40</u>	<u>15,66±1,24</u>	<u>2,80±0,12</u>
	76,13±2,06	23,87±2,06	5,62±0,65	14,24±1,14	2,68±0,22
Карп	<u>74,86±1,47</u>	<u>25,14±1,47</u>	<u>4,67±0,39</u>	<u>17,85±1,00</u>	<u>2,62±0,13</u>
	76,22±1,29	23,78±1,29	4,05±0,54	14,38±1,56	2,35±0,16
Белый амур	<u>75,86±1,19</u>	<u>24,14±1,19</u>	<u>4,47±0,28</u>	<u>16,52*±0,79</u>	<u>2,89±0,18</u>
	77,28±1,09	22,72±1,09	3,75±0,57	13,86±0,80	2,82±0,24
Пестрый толстолобик	<u>76,42±1,03</u>	<u>23,58±1,03</u>	<u>3,75±0,30</u>	<u>15,47±0,68</u>	<u>2,59±0,10</u>
	77,20±1,15	22,80±1,15	3,86±0,28	14,91±0,93	2,53±0,14
<i>метод лечебных ванн</i>					
Стерлядь	<u>75,36±0,86</u>	<u>24,64±0,86</u>	<u>6,06*±0,18</u>	<u>15,85±0,94</u>	<u>2,72±0,07</u>
	78,19±1,27	21,81±1,27	4,95±0,37	14,30±1,27	2,52±0,19
Радужная форель	<u>74,89±1,28</u>	<u>25,11±1,28</u>	<u>6,38±0,36</u>	<u>15,94±0,88</u>	<u>2,80±0,12</u>
	76,13±2,06	23,87±2,06	5,62±0,65	14,24±1,14	2,68±0,22
Карп	<u>75,92±1,10</u>	<u>24,08±1,10</u>	<u>4,19±0,21</u>	<u>14,96±0,71</u>	<u>2,41±0,08</u>
	76,22±1,29	23,78±1,29	4,05±0,54	14,38±1,56	2,35±0,16
Белый амур	<u>76,38±1,13</u>	<u>23,62±1,13</u>	<u>3,86±0,25</u>	<u>14,29±0,57</u>	<u>2,86±0,13</u>
	77,28±1,09	22,72±1,09	3,75±0,57	13,86±0,80	2,82±0,24
Пестрый толстолобик	<u>76,88±0,75</u>	<u>23,12±0,75</u>	<u>3,81±0,24</u>	<u>15,34±0,49</u>	<u>2,59±0,14</u>
	77,20±1,15	22,80±1,15	3,86±0,28	14,91±0,93	2,53±0,14

Метод обработки рыбы в прудах. У всех видов рыб из опытных групп наблюдается тенденция к снижению на 1,49–5,42 % содержания влаги и повышению на 4,77–19,43 % содержания сухого вещества в мышцах за счет большего накопления жира (на 10,94–46,18 %), протеина (15,9–28,47 %) и минеральных веществ (5,71–20,68 %). Учитывая то, что полученные данные находятся в пределах физиологической нормы, а результаты ихтиопатологических исследований указывают на снижение

уровня инвазированности трематодами *Diplostomum spp.* у рыб из опытных групп в 1,1–2,8 раз, можно сделать вывод о положительном влиянии препарата «Диплоцид» на физиологическое состояние рыб.

Метод группового кормления. Анализ данных показывает, что у рыб из опытных групп происходит более активное накопление в мышечной массе сухого вещества (на 5,72–15,19 %), а содержание влаги снижается на 1,01–4,24 %. Также у рыб из контрольных групп отмечается тенденция к увеличению накопления жира на 14,81–31,29 %, протеина 10,0–24,18 % и золы 2,31–11,47 %. Тенденция к увеличению накопления питательных веществ менее всего была выражена у пестрого толстолобика, что связано с вышеупомянутой физиологической особенностью в питании. У представителей остальных видов, получавших лечебный корм, наблюдается положительная динамика к увеличению накопления питательных веществ в мышечной ткани. Стоит учитывать и тот факт, что данный способ борьбы с диплостомозом мы применяли в период, когда рыба уже подверглась воздействию личинок трематод, поэтому можно предположить, что некая часть энергии пошла на восстановление организма и лишь впоследствии на более активный рост.

Метод лечебных ванн. Анализ данных показывает, что у рыб из контрольных и опытных групп статистически значимых различий не наблюдалось, за исключением показателя «жир» у стерляди. У рыб из сем. Карповые различия между исследуемыми показателями были выражены слабо и колебались в пределах 5 %, в то время как у рыб сем. Осетровые и Лососевые отмечали незначительную тенденцию к увеличению накопления питательных веществ: содержание влаги уменьшилось на 1,63–3,62 %; содержание сухого вещества увеличилось на 5,19–12,96 %. У стерляди и радужной форели отмечалась тенденция к увеличению и по остальным показателям: содержание жира увеличилось на 13,49–22,49 %, содержание белка на 10,85–11,95 %, минеральных веществ на 4,22–8,11 %. Все полученные нами результаты укладывались в пределы физиологической нормы.

Наличие положительной тенденции к более активному накоплению питательных веществ в мышечной ткани у рыб из сем. Осетровые и Лососевые и отсутствие таковой у рыб из сем. Карповые, вероятнее всего, связано с тем, что карповые рыбы в период проведения обработки уже не питались, в то время как осетровые и лососевые, выращиваемые на теплых каналах, продолжали активное питание.

Заключение

В результате проведенных исследований нами не было установлено отрицательного влияния методов применения препарата «Диплоцид» на физиологический статус организма рыб. Отмеченное положительное влияние связано с тем, что препарат способствует снижению уровня заболеваемости рыб диплостомозом. В конечном итоге это позволяет получать более качественную продукцию (рыбобосадоочный материал).

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеец, В. Ю. Ихтиопатология сегодня и завтра / В. Ю. Агеец, С. М. Дегтярик // Вопросы рыбного хозяйства. – Вып. 30. – Минск-2014. – С. 75 – 87.
2. Беспалый, А. В. Распространенность трематод р. *Diplostomum* рыб в водоемах Беларуси и меры борьбы с ними. / А. В. Беспалый // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2018. – № 5 (148). – С. 50–53.
3. Биометрия в животноводстве и ветеринарной медицине: уч.-мет. пособие по выполнению практических занятий для аспирантов, соискателей, магистрантов и студентов / В. К. Смунова [и др.] – Витебск: УО ВГАВМ, 2006 – 38 с.
4. Герасимчик, В. А. Морфология крови рыб в норме и патологии: уч.-мет. пособие / В. А. Герасимчик [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2010. – 41 с.
5. Гончаренко, Г. Г. Жизненный цикл возбудителей диплостомоза / Г. Г. Гончаренко, И. В. Кураченко, С. А. Зятьков // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – 2014. – № 6 (87). – С. 21–22.
6. Инструкция по применению препарата ветеринарного «Диплоцид»: Рассмотрена и одобрена на заседании Ветбиофармсовета Протокол № 72 от 30.05.2014. – Минск: РУП «Инс-т рыбного хоз-ва», 2014. – 2 с.
7. Инструкция по физиолого-биохимическим анализам рыбы: [Утв. М-вом рыб. хоз-ва СССР 11.07.84] / В. В. Лиманский [и др.] – М.: ВНИИПРХ, 1984. – 59 с.
8. Ихтиопатология: учебник для студентов вузов по специальности «Водные биоресурсы и аквакультура» / Н. А. Головина [и др.] – М., Изд-во Мир, 2003. – 448 с.
9. Каплич, В. М. Рыбоводство: учебник / В. М. Каплич, В. Б. Звягинцев, В. А. Герасимчик. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 336 с.
10. Новые аспекты борьбы с инвазиями основных объектов аквакультуры Беларуси / А. В. Беспалый [и др.] // Теория и практика борьбы с паразитар. болезнями. – 2019. – № 20. – С. 102–107. DOI: 10.31016/978-5-9902340-8-6.2019.20.102-107.
11. Повышение продуктивности предприятий аквакультуры Беларуси путем борьбы с некоторыми паразитами рыб / С. М. Дегтярик [и др.] // Современные проблемы общей и частной паразитологии: материалы II междунар. паразитол. симп., 6–8 нояб. 2016 г. / С.-Петерб. гос. акад. ветеринар. медицины. – СПб., 2017. – С. 77–81.
12. Шинкаренко, А. Н. Бактериальная обсемененность промысловых рыб при диплостомозе и постодиплостомозе / А.Н. Шинкаренко, А.В. Дубинин // Международный научно-практический журнал по фундаментальным и прикладным вопросам ветеринарии «Ветеринарная патология». – 2012. – № 3 (41). – С. 44–46.
13. Шинкаренко, А. Н. Ветеринарно-санитарная оценка качества мяса промысловых видов рыб при диплостомозе / А. Н. Шинкаренко, С. Н. Федоткина // Известия НВАУК. – 2015. – № 4 (40). – С. 122–127.
14. Antychowicz, J. Przyczyny i zwalczanie chorób ryb / J. Antychowicz, A. Koziańska // Życie Weterynaryjne. – 2011. – № 86 (9). – P. 698.