

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ДИПЛОЦИД» НА РЫБОВОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕКОТОРЫХ ОБЪЕКТОВ АКВАКУЛЬТУРЫ

А. В. БЕСПАЛЫЙ

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

(Поступила в редакцию 11.04.2022)

*Разработка новых и усовершенствование имеющихся мер, направленных на защиту здоровья рыб в условиях аквакультуры, не только представляет научный интерес, но и является одним из ключевых моментов в производственном процессе, позволяющем значительно повысить качество получаемой продукции. Одним из важных этапов при разработке или усовершенствовании существующих мер защиты здоровья рыб является их всесторонняя оценка. Поэтому цель данной статьи – изучение влияния способов применения препарата «Диплоцид» на рыбоводные показатели рыб – объектов аквакультуры.*

*В данной статье приводятся сведения о влиянии препарата «Диплоцид» в зависимости от способа его применения на рыбоводные показатели некоторых объектов аквакультуры младшего возраста (сеголетки и годовики). В результате проведения исследовательских работ установлено, что применение препарата «Диплоцид», вне зависимости от метода, оказывает положительное влияние на рыбоводные показатели: выживаемость рыб составляет 97 – 98%, прирост относительного линейного роста достигает 2,3%, прирост относительной массы тела у рыб из опытных группах выше на 0,4 – 3,2 процентных пункта, либо сопоставим с показателями рыб из контрольных групп. При этом не наблюдается резкого изменения размерно-весовых показателей у рыб, как из опытных, так и контрольных групп, что свидетельствует об отсутствии негативного влияния на организм рыб в опытных группах. Положительное влияние применения препарата «Диплоцид» на рыбоводные показатели рыб связано с тем, что у рыб из опытных групп происходит уменьшение инвазивной нагрузки на организм.*

**Ключевые слова:** объекты аквакультуры, выживаемость, относительный прирост массы, «Диплоцид», защита здоровья рыб, диплостомоз рыб.

*The development of new and improvement of existing measures aimed at protecting the health of fish in aquaculture is not only of scientific interest, but is also one of the key points in the production process, which can significantly improve the quality of the products obtained. One of the important steps in the development or improvement of existing measures to protect the health of fish is their comprehensive assessment. Therefore, the purpose of this article is to study the influence of the methods of using the drug "Diplocid" on the fish-breeding indicators of fish – objects of aquaculture.*

*This article provides information on the effect of the Diplocid preparation, depending on the method of its application, on the fish-breeding indicators of some young aquaculture objects (fingerlings and yearlings). As a result of research work, it has been established that the use of the drug "Diplocid", regardless of the method, has a positive effect on fish breeding performance: the survival rate of fish is 97–98 %, the increase in relative linear growth reaches 2.3%, the increase in relative body weight in fish from the experimental groups is higher by 0.4–3.2 percentage points, or comparable to the indicators of fish from the control groups. At the same time, there is no sharp change in the size and weight indicators in fish, both from the experimental and control groups, which indicates the absence of a negative effect on the body of fish in the experimental groups. The positive effect of the use of the drug "Diplocid" on the fish breeding performance of fish is due to the fact that in fish from the experimental groups there is a decrease in the invasive load on the body.*

**Key words:** aquaculture objects, survival rate, relative weight gain, Diplocid, fish health protection, fish diplostomosis.

### Введение

В настоящее время одной из основных задач, стоящих перед аквакультурой страны, является обеспечение населения качественной продукцией. Так, согласно Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы, планируется увеличение производства продукции за счет увеличения объемов выращивания ценных видов рыб (в первую очередь рыб семейств Лососевые и Осетровые) в промышленных условиях. Однако основными источниками получения продукции аквакультуры в стране по-прежнему остаются прудовые хозяйства, а наиболее весомая доля продукции рыбоводной отрасли приходится на рыб сем. Карповых (каarp, белый амур, пестрый толстолобик и др.) [6, 8].

Одним из обязательных условий, позволяющих повысить эффективность аквакультуры, является защита здоровья рыб, т. к. в прудах рыбоводных хозяйств достаточно широко распространены инвазивные болезни, в частности, гельминтозы [1]. Для объектов аквакультуры одним из опасных заболеваний является диплостомоз, возбудителями которого являются личинки трематод р. *Diplostomum* [3, 12]. Установлено, что данное заболевание способно наносить значительный экономический ущерб рыбоводной отрасли, вызывая гибель, снижение массы тела, ухудшение качества рыбы (как товарной, так и предназначенной для дальнейшего выращивания и разведения) и рыбной продукции [9, 10, 11].

В настоящее время для защиты рыб от диплостомоза используется разработанный сотрудниками лаборатории болезней рыб РУП «Институт рыбного хозяйства» препарат «Диплоцид» [4, 5]. Ранее нами было установлена возможность применения препарата различными методами, что позволяет использовать его на разных технологических этапах производства. «Диплоцид» обладает высокой

антегельминтной эффективностью в отношении личиночных стадий трематод р. *Diplostomum*, а также оказывает положительное влияние на физиологический статус организма рыб [2, 4]. В связи с этим целью данной работы являлось изучение влияния способов применения препарата «Диплоцид» на рыбоводные показатели рыб – объектов аквакультуры.

### Основная часть

Исследования были проведены на базе лаборатории болезней рыб РУП «Институт рыбного хозяйства». В качестве подопытных животных выступали сеголетки и годовики карпа обыкновенного, белого амура, пестрого толстолобика, радужной форели и стерляди из различных хозяйств (ОАО «ОР «Селец», ОАО «Форелевое хозяйство «Лохва» (Участок г. Горки), СПУ «Изобелино»). Заражение рыбы диплостомозом происходило спонтанно в производственных условиях, за исключением радужной форели – ее заражали в условиях аквариальной лаборатории болезней рыб.

Применение препарата «Диплоцид» осуществляли следующими методами: метод обработки рыбы в прудах – внесение раствора препарата концентрацией 20 мг/м<sup>3</sup> по поверхности водоема (бассейна); метод группового кормления – введение препарата «Диплоцид» *per os* из расчета 200 мг/кг массы рыбы; метод лечебных ванн – содержание рыбы в емкостях с концентрацией препарата 20 мг/л с экспозицией 60 минут. Результаты фиксировали на 3-и, 10-е и 20-е сутки. Во время проведения опытов рыбу содержали в оптимальных условиях с соблюдением температурного режима воды. Кормление осуществляли ежедневно (за исключением пестрого толстолобика), с применением соответствующего виду и возрасту подопытных животных корма. Опыты проводились в трехкратной повторности по общепринятым в зоотехнии методикам. При проведении исследовательской работы использовали систему показателей на основе статистического и аналитического методов анализа. Обработку данных проводили с использованием программы МО Excel 2007 [7].

Для определения влияния способов применения препарата «Диплоцид» на рыбоводные показатели, нами были изучены значения выживаемости рыб, а также относительный прирост массы и длины тела рыб. Во всех проведенных экспериментах была отмечена положительная тенденция набора массы тела у рыб как в опытных, так и контрольных группах. Из общей тенденции выделялись лишь показатели у пестрого толстолобика, что связано с биологическими особенностями его питания, и в некоторых опытных группах, по сравнению с контролем, что связано с различной степенью пораженности рыб метацеркариями трематод р. *Diplostomum* в этих группах, что было учтено нами при дальнейшем анализе данных. Изменения линейного роста были выражены незначительно и достигали 2,3 %. Резких колебаний в изменении размерно-весовых показателей не наблюдалось, что свидетельствует об отсутствии негативного влияния данного метода на организм рыб.

Рыбоводные показатели объектов аквакультуры при применении препарата «Диплоцид» методом группового кормления представлены в табл. 1.

Таблица 1. Рыбоводные показатели объектов аквакультуры при применении препарата «Диплоцид» методом группового кормления

Показатели, %	Группа	Карп	Белый амур	Пестрый толстолобик	Радужная форель	Стерлядь
3 сутки						
Выживаемость	Опытная	100,0	97,0	90,0	90,0	100,0
	Контрольная	100,0	100,0	90,0	90,0	100,0
Относительный прирост массы тела	Опытная	0,4	0,4	- 0,4	2,6	0,4
	Контрольная	0,0	0,4	- 0,2	1,5	0,8
Относительный прирост длины тела	Опытная	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Контрольная	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 сутки						
Выживаемость	Опытная	100,0	100,0	93,0	97,0	100,0
	Контрольная	100,0	90,0	100,0	100,0	100,0
Относительный прирост массы тела	Опытная	8,8	3,5	- 1,8	11,6	7,7
	Контрольная	6,9	2,3	- 2,8	11,0	6,4
Относительный прирост длины тела	Опытная	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Контрольная	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 сутки						
Выживаемость	Опытная	100,0	100,0	93,0	100,0	100,0
	Контрольная	100,0	100,0	90,0	90,0	100,0
Относительный прирост массы тела	Опытная	17,1	8,5	- 5,3	41,4	17,6
	Контрольная	15,5	5,0	- 5,5	40,9	17,9
Относительный прирост длины тела	Опытная	0,0	0,0	0,0	1,6	1,8
	Контрольная	0,0	0,0	0,0	0,8	1,2

При изучении влияния применения препарата «Диплоцид» методом группового кормления на рыболовные показатели (табл. 1) нами было отмечено, что выживаемость рыб в группах колебалась в пределах от 90 % до 100 %, средний показатель составил 97 %, что свидетельствует об отсутствии негативного влияния данного метода на организм рыб. Относительный прирост массы тела рыб в группах увеличился на 3-и сутки до 2,6 %, на 10-е – до 11,6 %, на 20-е – до 41,4 %. В целом по опыту нами было установлено, что относительный прирост массы тела в опытных группах по сравнению с контролем был либо выше на 0,4–3,5 п.п. (п.п. – процентных пункта), либо сопоставим (стерлядь на 3-и и 20-е сутки), что связано с различной степенью пораженности рыб метацеркариями трематод р. *Diplostomum*. Исключение составил пестрый толстолобик. Относительный прирост линейного роста во всех группах был сопоставим и достигал до 1,8 %.

Рыбоводные показатели при применении препарата «Диплоцид» методом лечебных ванн представлены в табл. 2.

Таблица 2. Рыбоводные показатели объектов аквакультуры при применении препарата «Диплоцид» методом лечебных ванн

Показатели, %	Группа	Карп	Белый амур	Пестрый толстолобик	Радужная форель	Стерлядь
3 сутки						
Выживаемость	Опытная	97,0	100,0	90,0	100,0	100,0
	Контрольная	100,0	90,0	90,0	100,0	100,0
Относительный прирост массы тела	Опытная	0,8	0,0	0,9	4,0	0,4
	Контрольная	0,4	0,0	1,1	3,4	0,4
Относительный прирост длины тела	Опытная	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Контрольная	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 сутки						
Выживаемость	Опытная	100,0	100,0	93,0	100,0	100,0
	Контрольная	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Относительный прирост массы тела	Опытная	6,6	2,2	0,2	12,8	9,2
	Контрольная	5,6	1,5	- 0,4	11,7	9,4
Относительный прирост длины тела	Опытная	1,0	0,0	0,8	0,0	0,0
	Контрольная	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20 сутки						
Выживаемость	Опытная	100,0	100,0	93,0	97,0	100,0
	Контрольная	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Относительный прирост массы тела	Опытная	12,5	9,7	- 4,7	38,2	20,5
	Контрольная	10,8	9,0	- 5,7	38,4	17,9
Относительный прирост длины тела	Опытная	0,0	0,0	0,0	1,5	1,3
	Контрольная	0,0	0,0	0,0	0,8	1,6

Анализируя полученные данные (табл. 2), отмечаем, что выживаемость рыб в группах колебалась в пределах от 90 % до 100 %, средний показатель составил 98 %. У всех видов рыб, кроме пестрого толстолобика, отмечалась положительная динамика весового прироста. Относительный прирост массы тела рыб на 3-и сутки составил до 4,0 %, на 10-е – до 12,8 %, на 20-е – до 38,4 %. Относительный прирост длины тела достигал до 1,6 %. Следовательно, в зависимости от вида рыб, относительный прирост массы тела в опытных группах по сравнению с контролем был либо выше на 0,4–2,6 п. п., либо сопоставим (стерлядь на 10-е сутки и радужная форель на 20-е), что также связано с различной степенью инвазированности рыб метацеркариями трематод р. *Diplostomum*.

Рыбоводные показатели объектов аквакультуры при применении препарата «Диплоцид» методом обработки рыб в прудах (бассейнах) приведены в табл. 3.

Согласно полученным результатам (табл. 3) следует, что выживаемость рыб в группах колебалась в пределах от 90 % до 100 %, средний показатель составил 98 %. Для данной серии опытов также была характерна положительная тенденция в увеличении прироста веса, за исключением пестрого толстолобика. Относительный прирост массы тела составил на 3-и сутки до 5,2 %, на 10-е - до 13,5 %, на 20-е – до 38,5 %. Относительный линейный прирост достигал до 2,3 %. В зависимости от вида рыб, относительный прирост массы тела в опытных группах по сравнению с контролем был либо выше на 0,4–2,7 п.п., либо сопоставим (карп на 3-и сутки и 10-е, радужная форель на 10-е), что также связано с различной степенью инвазированности рыб метацеркариями трематод р. *Diplostomum*.

Таблица 3. Рыбоводные показатели объектов аквакультуры при применении препарата «Диплоцид» методом обработки рыб в прудах

Показатели, %	Группа	Карп	Белый амур	Пестрый толстолобик	Радужная форель	Стерлядь
3 сутки						
Выживаемость	Опытная	100,0	100,0	97,0	100,0	100,0
	Контрольная	100,0	90,0	90,0	100,0	100,0
Относительный прирост массы тела	Опытная	0,0	1,2	0,2	5,2	0,4
	Контрольная	0,4	0,8	1,3	3,3	0,0
Относительный прирост длины тела	Опытная	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
	Контрольная	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
10 суток						
Выживаемость	Опытная	97,0	100,0	93,0	100,0	100,0
	Контрольная	100,0	100,0	100,0	90,0	100,0
Относительный прирост массы тела	Опытная	8,6	2,3	-3,7	13,1	6,9
	Контрольная	10,4	1,5	-4,6	13,5	6,4
Относительный прирост длины тела	Опытная	0,0	0,0	0,8	0,0	0,6
	Контрольная	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
20 суток						
Выживаемость	Опытная	100,0	100,0	97,0	97,0	100,0
	Контрольная	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Относительный прирост массы тела	Опытная	16,5	5,8	-5,5	38,5	16,0
	Контрольная	14,7	5,4	-5,4	37,2	13,7
Относительный прирост длины тела	Опытная	0,0	0,0	0,0	2,3	1,1
	Контрольная	0,0	0,0	0,0	1,6	1,1

Во время проведения опытных работ также вели наблюдение за наличием чрезмерного выделения слизи, общим поведением рыб и их реакцией на корм. В результате наблюдения каких-либо отклонений в поведении рыб как из контрольных, так и опытных групп нами не выявлено. Рыба, за исключением пестрых толстолобиков, охотно отзывалась на корм и активно поедала его. В целом поведение рыбы соответствовало норме.

#### Заключение

В результате проведения опытных работ нами не было отмечено отрицательного влияния на организм рыб применения препарата «Диплоцид». В зависимости от вида рыб и способа применения препарата установлено, что выживаемость рыб находилась на уровне 97–98 %; изменение относительного линейного роста достигало 2,3 %; наблюдалось увеличение прироста относительной массы тела в опытных группах, по сравнению с контрольными, до 3,5 п. п., что свидетельствует о положительном влиянии препарата на рыбоводные показатели.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев, В. Ю. Ихтиопатология сегодня и завтра / В. Ю. Агеев, С. М. Дегтярик // Вопросы рыбного хозяйства. – Вып. 30. – Минск-2014. – С. 75–87.
2. Беспалый, А. В. Влияние различных методов применения препарата «Диплоцид» на физиологическое состояние сеголеток рыб / А. В. Беспалый, С. М. Дегтярик // Животноводство и ветеринарная медицина: ежеквартальный научно-практический журнал. – 2021. – № 1 (40). – С. 51 – 54.
3. Микулич, Е. Л. Учебно – методический комплекс по дисциплине «Ихтио-патология» / Е. Л. Микулич. – Горки: УО «БГСХА», 2011. – С. 61–62.
4. Новое в борьбе против диплостомозов рыб / С. М. Дегтярик [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства. – Вып. 31. – Минск. – 2015. – С. 223–233.
5. 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.
6. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 01 фев. 2021 г., № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100059&p1=1>. – Дата доступа: 25.03.2022.
7. Основы биометрии: учеб. - метод. пособие для студентов биотехнологического факультета по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» / А. В. Вишневец [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2011 – 44 с.
8. Официальный Интернет-портал Национального статистического комитета Республики Беларусь / Годовые данные (Промысловый улов рыб) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/rybnoe-khozyaistvo/godovye-dannye/>. – Дата доступа 24.03.2022.
9. Украинская, А. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при диплостомозе / А. А. Украинская, О. И. Макарова. – Электронный научный журнал. – 2020. – № 9. – С. 12–14.
10. 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.
11. 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.
12. Antychowicz, J. Przyczyny i zwalczanie chorób ryb / J. Antychowicz, A. Kozińska // Życie Weterynaryjne. – 2011. – № 86 (9). – P. 698.