

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
Филиал КузГТУ в г. Белово  
Великотырновский университет им. Святых Кирилла и Мефодия, Велико Тырново, Болгария  
Шуменский университет им. Епископа Константина Преславского, Шумен, Болгария



**300** ЛЕТ  
КУЗБАССУ

# ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИЯХ И ОБРАЗОВАНИИ

Сборник статей

ЧАСТЬ 2

КЕМЕРОВО, БЕЛОВО, ВЕЛИКО-ТЫРНОВО, ШУМЕН  
2019

УДК 082.1  
ББК 65.34.13 (2Рос – 4Кем)

*Редколлегия:*

Законнова Л. И., д.б.н. (отв. редактор), Россия  
Блюменштейн В. Ю., д.т.н., профессор, Россия  
Бонджолов, Х. И., проф. д-р, Болгария  
Колев Г. В. - д.и.н. профессор, Болгария  
Петрова М. М., д-р, профессор, Болгария

**Инновации в технологиях и образовании:** сб. ст. участников XII Международной научно-практической конференции «Инновации в технологиях и образовании», 21-22 марта 2019 г., Филиал КузГТУ в г. Белово. – Белово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2019. – Ч. 2. 352 с.

В сборнике содержатся пленарные доклады и статьи участников секций «Биотехнологии», «Рациональное природопользование и актуальные проблемы техносферной безопасности», «Здоровьесберегающие технологии», «Математика и информатика» XII Международной научной конференции «Инновации в технологиях и образовании», которая состоялась 21-22 марта 2019 г.

Печатается по решению редакционно-издательского совета КузГТУ.

УДК 082.1  
ББК65.34.13 (2Рос – 4Кем)

ISBN 978-5-00137-063-5

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева», 2019

© Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» в г. Белово, 2019

© Великотырновский университет им. Святых Кирилла и Мефодия, 2019

УДК 639.371.5 : 619

## **ТЕХНОЛОГИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА БЕЛОВСКОГО КАРПА: ДИАГНОСТИКА АЛИМЕНТАРНОЙ БОЛЕЗНИ У СЕГОЛЕТКОВ**

**И.В. Никишкин<sup>1</sup>, Л.И. Законнова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ООО «Беловское рыбное хозяйство», <sup>2</sup>Филиал КузГТУ в г. Белово

Сведений о протекании алиментарной болезни карпа в литературе недостаточно, поэтому мы воспользовались данными об алиментарной болезни ценных видов рыб: канального сомика и радужной форели [1, 2]. Эти сведения позволили нам выбрать следующие критерии поздних стадий алиментарных расстройств карпа: морфологические параметры, состояние внутренних органов рыб, физиология красной крови (гемоглобин, гематокрит).

Полученные данные показали, что в начале зимовки показатель гемоглобина в среднем составил 8,5 г %, при этом максимальное значение – 9,8, а минимальное – 7,8 г%. Величина гематокрита в среднем составляла 41,3 %, разброс в пределах 34-47 %.

При сравнении полученных результатов с литературными данными [3], оказалось, что величина гемоглобина у беловских карпов несколько ниже, а величина гематокрита в среднем оказалась более высокой, чем в исследованиях наших предшественников.

Такое отличие можно объяснить плохим качеством кормов, которые получали сеголетки во время летнего периода. Низкое содержание гемоглобина вызвано, скорее всего, невысоким содержанием белка в корме. Высокие величины гематокрита свидетельствует о сгущении крови при хроническом стрессе, который мог быть вызван различными причинами: промышленными сбросами, загрязняющими акваторию рыбхоза, высокой температурой воды и низким содержанием кислорода, неполноценным питанием.

Повторные исследования сеголетков позволили обнаружить снижение средних величин гемоглобина, гематокрита и упитанности рыб.

За две недели гемоглобин снизился до 6,5г % (максимальное значение – 9,8; минимальное – 5,6), среднее значение гематокрита составило 34,8 % (max – 41,0; min – 31,0). В течение следующего месяца зимовки величины гемоглобина и упитанности карпов существенно не изменились (Таблица 1), а гематокрит значительно снизился и в среднем составлял уже 30,0 %. Самый низкий уровень гемоглобина мы зафиксировали в марте 2000 г.

Таблица 1 – Величины гемоглобина, гематокрита и упитанности сеголетков беловского карпа в период зимовки 1999-2001 гг.

Дата	Гемоглобин, г%	Гематокрит, %	Упитанность (по Фуль-тону)
4.12.99	8,5±0.03	41.3±1.46	2.85±0,113
18.12.99	6,5±0,23	34,8±0,84	2,64±0,171
29.01.00	6,6±0,23	30,0±0,66	2,80±0,058
контроль, кормленные 29.01.00	7,1±0,05	38,0±0,14	2,83±0,094
18.03.00	6,2±0,019	32,4±0,72	2,80±0,076
контроль, кормленные 18.03.00	7,0±0,04	34,5±0,79	2,98±0,081

Так как в течение этого периода рыбу не кормили вообще, а температура воды оставалась высокой, пластические ресурсы рыб тратились без возобновления на энергетические нужды. В результате этого количество эритроцитов в крови снизилось, что и подтверждает одновременное снижение и гемоглобина, и гематокрита.

Исследование печени, селезенки, кишечника, желчного пузыря и жабр в начале зимовки не выявило ярко выраженной патологии. Из эктопаразитов обнаружены только триходины (*Trichodina* sp.): 3-5 в поле зрения микроскопа.

При повторном исследовании внутренних органов обнаружены: вздутие кишечника, его желтоватая окраска и ослизнение, относительное уменьшение объема мышечной массы. Искривление хвостового стебля отмечено у четверти всех исследованных рыб. Это могло быть вызвано как нарушениями на ранних стадиях онтогенеза, так и проявиться в результате алиментарной недостаточности.

В середине зимовки, помимо описанных выше явлений, были выявлены признаки, указывающие на стресс, вызванный, по нашему мнению, интоксикацией карпов. Нами были констатированы: мгновенная гибель некоторых отловленных рыб, повышенная свертываемость крови, изменение структуры почек, селезенки, множественные точечные кровоизлияния в печени. Кишечник у таких рыб был наполнен зеленоватым содержимым, состоящим, в основном, из инфузории сувойка. Оказалось, что не получающие корма сеголетки начали питаться активным илом, покрывающим садки.

Известно, что активный ил способен аккумулировать значительное количество токсичных веществ, содержащихся в воде, поэтому употребление его в пищу сеголетками карпа вызвало интоксикацию.

В то же время в контрольной группе сеголетков карпа, которые получали корм дважды за зимовку, мы не обнаружили явлений интоксикации, а признаки алиментарной недостаточности проявлялись слабее (таблица 1).

Таким образом, за период зимовки произошло значительное снижение величин гемоглобина и гематокрита, вызванное отсутствием кормления. Данные о морфологии и состоянии внутренних органов позволяют судить о начале алиментарной болезни сеголетков карпа.

Наличие алиментарной недостаточности и хроническая интоксикация сделали сеголетков карпа неустойчивыми к различным стрессам. Эти причины могут значительно снизить рентабельность рыбного хозяйства.

Проблема алиментарных заболеваний рыб по-прежнему остается актуальной в промышленном рыбоводстве. Это связано с рядом причин, в первую очередь, с несоблюдением рекомендованных нормативов кормления, использованием несбалансированных, либо слаботоксичных кормов, несоответствием рецептуры кормов для различных видов рыб технологиям их выращивания.

Алиментарные патологии зачастую проявляют себя на стадии запущенности болезни и обнаруживаются рыбоводами, особенно в период зимовки, только во время массовой гибели рыб. На такой стадии заболевание практически неизлечимо.

#### Список литературы

1. Сорвачев, К.Ф. Основы биохимии питания рыб. /К.Ф. Сорвачев. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 247 с.
2. Стикни, Р. Принципы тепловодной аквакультуры: Пер. с англ. / Р. Стикни. – М.: Агропромиздат, 1986. – 288 с.
3. Яржомбек, А.А. Справочник по физиологии рыб / А.А. Яржомбек, В.А. Аминева. – М.: Агропромиздат, 1986. – 192 с.

УДК 628.355.2

#### ПОДХОДЫ К ЭФФЕКТИВНОМУ НАКОПЛЕНИЮ БИОМАССЫ ФОТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

**О.В. Сенько<sup>1,2</sup>, Н.А. Степанов<sup>1,2</sup>, О.В. Маслова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля, РАН

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

Научный руководитель: д.б.н., профессор Е.Н. Ефременко

Использование биомассы различных микроводорослей и цинанобактерий активно исследуется в мире в качестве субстрата для получения различных продуктов [1-5]. В большинстве случаев культивирование клеток фототрофных микроорганизмов сосредоточено на получении биомассы с высоким содержанием липидов, которую в дальнейшем конвертируют в биодизельное топливо, однако липидная часть такой биомассы может являться дешевым сырьем для производства эфиров олеиновой кислоты - эффективных модификаторов трения [6]. Основное внимание при культивировании клеток фототрофных микроорганизмов уделяется увеличению