

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Сборник трудов
LX Студенческой научно-практической конференции
Молодежная наука для развития АПК

Секция

Технологии производства продуктов животноводства
Филология: языковые компетенции студентов в межкультурном аспекте
Водные биоресурсы и аквакультура

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья
Тюмень 2023

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2023

ISBN 978-5-98346-129-1

УДК 378.1(063)

ББК 72.4(2)я431

Рецензент:

Кандидат ветеринарных наук, доцент Е.П. Краснолобова

Молодежная наука для развития АПК. Сборник студенческой научно-практической конференции. Секции Технологии производства продуктов животноводства; Филология: языковые компетенции студентов в межкультурном аспекте; Водные биоресурсы и аквакультура – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – 166 с. – URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2023/lx-9.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы студенческой научно-практической конференции «Молодежная наука для развития АПК» по секциям «Технологии производства продуктов животноводства», «Филология: языковые компетенции студентов в межкультурном аспекте», «Водные биоресурсы и аквакультура», которая состоялась в ФГБОУ ВО Государственном аграрном университете Северного Зауралья 14 ноября 2023. Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Редакционная коллегия:

Бахарев А.А., доктор сельскохозяйственных наук, директор ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

Краснолобова Е.П., кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии и физиологии, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Лесковская Л.С. старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Богданова Ю.З., кандидат педагогических наук, зав. кафедрой иностранных языков ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Текстовое (символьное) электронное издание

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2023

Секция - Водные биоресурсы и аквакультура

Дата поступления статьи: 21.11.2023

УДК 639.3.043.13

Р.В. Зенкович, магистрант группы М-ВБА-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

П.А. Зенкович, младший научный сотрудник Лаборатории экологии и рыбохозяйственных исследований ИФИПА, аспирантка 3-го года обучения кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

М.Ю. Ильин, кандидат биологических наук, заведующий лаборатории ООО «НПО «Собский рыбоводный завод», п. Харп Приуральяского района, ЯНАО

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ ЧИРА НА ОБОГАЩЕННЫХ ГАПРИНОМ СТАРТОВЫХ ИСКУССТВЕННЫХ КОРМАХ

В статье представлены результаты исследования по подращиванию молоди чира с использованием стартовых искусственных кормов, обогащенных сухой биомассой метанотрофных бактерий при концентрации 10 % и жирными кислотами (льняное масло, препарат-премикс «Арфит»). Применение инновационных кормов позволило установить ускорение темпов роста молоди чира – весовой прирост увеличился на 17,7 %, а линейный – на 4,1 %. Выживаемость молоди чира оставалась на высоком уровне как в опытных группах (97,8 %), так и в контрольных (96,8 %). Представлены значения коэффициентов оплаты обогащенных и необогащенных стартовых искусственных кормов, а также данные по рыбопродуктивности.

Ключевые слова: чир, микробный белок, искусственные корма, обогащенные корма, коэффициент оплаты корма, рыбопродуктивность.

Актуальность темы. В России одним из перспективных направлений в области рыбоводства является выращивание рыбы в контролируемых условиях – установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Согласно данным за период с 2016 по 2021 гг., объем товарного рыбоводства в стране увеличился в 1,8 раз [2, с. 173]. Это свидетельствует о устойчивой тенденции развития индустриальных методов выращивания рыбы.

Главным преимуществом выращивания рыбы в УЗВ является высокая продуктивность, что возможно благодаря высоким плотностям посадки рыбы, поддержанию оптимального температурного режима, разумному кормлению и использованию эффективных искусственных кормов [1, с. 164-165]. Важно отметить, что на отечественном рынке наблюдается дефицит качественных стартовых искусственных кормов.

Индустриальное выращивание сиговых рыб включает в себя использование импортных искусственных кормов, изначально разработанных для лососевых рыб. В связи с этим становятся актуальными исследования, направленные на разработку и проверку эффективности новых рецептов стартовых искусственных кормов с целью выращивания качественного рыбопосадочного материала сиговых рыб.

Примером такого направления исследований является обогащение стартовых искусственных кормов микробным белком, известным как гаприн. Это сухая инактивированная микробная масса метанотрофных бактерий *Methylococcus capsulatus*, выращиваемых на углеводородах природного газа. Гаприн обладает высоким содержанием белка (70-75%) и включает в себя все незаменимые аминокислоты. Стоит отметить, что гаприн не содержит ВНЖК семейств линоленовых (омега-3) и линолевых (омега-6). Для улучшения жирнокислотного состава обогащенных кормов рекомендуется включение комплекса жирных кислот.

Результаты экспериментов по включению гаприна в рацион сеголеток пеляди (*Coregonus peled*) и волховского сига (*Coregonus lavaretus baeri*) указывают на эффективность применения продукта микробиологического синтеза – гаприна для сиговых рыб при концентрации 10-15% [5, с. 324]. Эффективность гаприна в качестве белкового компонента в искусственных кормах для рыб была также подтверждена в исследованиях, проведенных на окуневых и осетровых рыбах [3, с. 60-61; 4, с. 42].

Цель исследований – проанализировать результаты подращивания молоди чира на обогащенных гаприном стартовых искусственных кормах

Материалы и методы.

Объектом исследования была молодь чира (*Coregonus nasus*), подращиваемая в рамках регламентных работ по искусственному воспроизводству.

Экспериментальные работы проводили на базе ООО «НПО «Собский рыбоводный завод», расположенном в п. Харп Приуральского района Ямало-Ненецкого автономного округа. Рыбоводный завод находится возле р. Сось, отнесенной к нерестовой реке сиговых рыб 1-й категории. В качестве источника водоснабжения использовали подрусловую воду с применением УЗВ.

Для кормления молоди чира использовали стартовые искусственные корма фирмы *Correns* (фракции № 0,3-0,5). Личинок чира выдерживали на протяжении 8-10 суток, после чего их кормили науплиусами артемии, а затем переводили на стартовые искусственные корма. Контрольные группы чира кормили стартовым искусственным кормом без добавок. Опытные группы получали стартовый искусственный корм, обогащенный гаприном при концентрации 10 % и комплексом жирных кислот (льняное масло, препарат-премикс «Арфит»).

Подращивание молоди чира осуществляли в 6 прямоугольных лотках (рабочий объем одного лотка – 0,7 м³). В начале экспериментальных работ температура воды составляла 12 °С, но ее постепенно повышали до оптимальных значений для роста сиговых рыб (16 °С). Содержание растворенного в воде кислорода для опытных и контрольных групп чира поддерживали в пределах 7,5-9,8 мг/л. Каждый вариант опыта и контроля включал в себя по три повторности.

При анализе результатов исследования пользовались следующими методами статистической обработки: сравнение средних арифметических значений по массе и длине рыбы; вычисление абсолютных и относительных среднесуточных приростов, удельной скорости весового роста (по формуле Шмальгаузена и Броди), коэффициентов вариабельности массы тела (C_v), коэффициентов оплаты корма и рыбопродуктивности; проверка статистической достоверности различий с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований.

Данные по темпам роста молоди чира приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика показателей длины и массы тела молоди чира

Показатель	Опыт (ИК + 10 % гаприна + ВНЖК)	Контроль (необогатенные ИК)
Начальная масса, мг	369,3±134,1	373,7±136,9
Конечная масса, мг*	1503,6±470,8	1277,0±500,1
Начальная длина, мм	29,0±3,7	29,7±3,6
Конечная длина, мм*	48,5±6,0	46,6±6,9
Абсолютный среднесуточный прирост, мг	66,7	53,1
Относительный среднесуточный прирост, %	7,1	6,4
Удельная скорость весового роста	0,083	0,072
Коэффициент вариабельности массы тела (C_v), min–max	31,3–55,6	30,6–39,2
Коэффициент оплаты искусственного корма, кг корма / кг прироста молоди	0,76	0,79
Рыбопродуктивность, кг/м ²	1,09	0,92
Продолжительность кормления, сутки	17	17
* в таблице указаны статистически достоверные различия при $p < 0,001$		

Начальная средняя масса молоди чира в опытной группе составила $369,3 \pm 134,1$ мг, в контрольной группе – $373,7 \pm 136,9$ мг. Начальная средняя длина молоди чира в опыте составила $29,0 \pm 3,7$ мм, в контроле – $29,7 \pm 3,6$ мм.

В ходе анализа результатов исследования было установлено, что масса молоди чира, потреблявшей стартовые искусственные корма, обогащенные гаприном при концентрации 10 % и жирными кислотами, увеличилась на 17,7 % ($1503,6 \pm 470,8$ мг), по сравнению с контрольной группой ($1277,0 \pm 500,1$ мг). Также зафиксировано увеличение линейного роста опытных особей на 4,1 %. Полученные данные статистически достоверны при $p < 0,001$.

Абсолютный среднесуточный прирост массы молоди чира, потреблявшей стартовые искусственные корма, обогащенные микробным белком при концентрации 10 % и ВНЖК, составил 66,7 мг, в то время как в контрольной группе он составил 53,1 мг. Относительный среднесуточный прирост в опытных группах был выше, чем в контроле (7,1 % и 6,4 % соответственно).

Удельная скорость весового роста молоди чира в опыте составила 0,083, в контроле – 0,072.

Также отмечено уменьшение коэффициента оплаты корма у особей, потреблявших стартовые искусственные корма, обогащенные гаприном (10 %) и жирными кислотами. В контрольной группе коэффициент оплаты корма составил 0,79 кг/кг, тогда как при кормлении опытных особей обогащенными стартовыми искусственными кормами коэффициент оплаты корма снизился до 0,76 кг/кг, что на 4,0 % меньше, чем в контрольной группе.

Рыбопродуктивность опытных групп молоди чира в конце экспериментальных работ составила $1,09$ кг/м², что превышает значение рыбопродуктивности контрольной группы на 18,5 % ($0,92$ кг/м²).

Начальная и конечная численность личинок и молоди чира представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Начальная и конечная численность личинок и молоди чира

Лоток	Начальная численность	Конечная численность	Выживаемость, %
11 (рацион: необогащенные искусственные корма)	2379	2293	96,4
12 (рацион: необогащенные искусственные корма)	2778	2682	96,5
13 (рацион: необогащенные искусственные корма)	2631	2567	97,6
В целом по контрольным группам:	7788	7542	96,8

14 (рацион: обогащенные искусственные корма)	2292	2233	97,4
15 (рацион: обогащенные искусственные корма)	2602	2561	98,4
16 (рацион: обогащенные искусственные корма)	2469	2406	97,4
В целом по опытным группам:	7363	7200	97,8

Выживаемость молоди чира за весь период эксперимента оставалась высокой как в опытных группах – 97,8 %, так и в контроле – 96,8 %. Наибольший показатель выживаемости (98,4 %) зарегистрирован в лотке 15, в котором содержали опытных особей.

Динамика среднесуточного отхода молоди чира представлена на рисунке 1.

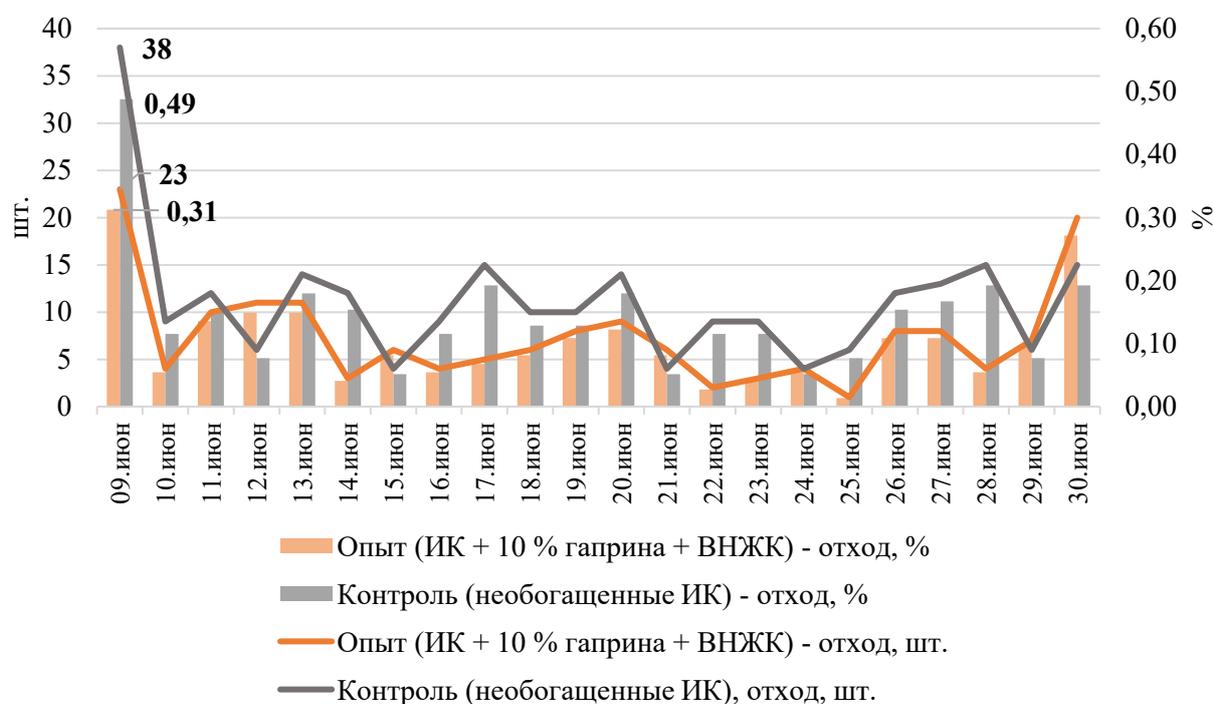


Рисунок 1 Среднесуточный отход молоди чира

За весь период проведения опытных научно-производственных работ по подращиванию молоди чира (17 суток) пиковые значения элиминации опытных и контрольных особей были отмечены в начале эксперимента (09.06.2023 г.) в связи с рассадкой молоди по лоткам: в опыте – 23 шт. (0,31 % особей от начальной численности опытных групп) и в контроле – 38 шт. (0,49 % от начальной численности контрольных групп).

Выводы:

1. Применение стартовых искусственных кормов, обогащенных сухой инактивированной микробной массой метанотрофных бактерий (гаприном) при

концентрации 10 % и жирными кислотами (льняное масло, препарат-премикс «Арфит»), повысило скорость линейного (на 4,1 %) и весового роста (на 17,7 %) молоди чира. Кроме того, при использовании обогащенных кормов наблюдали увеличение абсолютных и относительных среднесуточных приростов, удельной скорости весового роста, рыбопродуктивности, а также снижение коэффициента оплаты корма по сравнению с контрольными группами.

2. Выживаемость опытных особей чира была выше выживаемости контрольных особей, а также превысила нормативные технологические значения. Такие результаты подтверждают, что включение гаприна и жирных кислот в стартовые искусственные корма для молоди чира способствует не только увеличению ихтиомассы, но и повышению жизнестойкости молоди.

Библиографический список

1. Волошин, Г. А. Состояние и перспективы развития рынка комбикормов для индустриальной аквакультуры в Российской Федерации / Г. А. Волошин, Е. Б. Акимов, Р. В. Артемов, В. В. Гершунская. – Текст : непосредственный // Труды ВНИРО. – 2022. – Т. 190. – С. 163-169. – DOI 10.36038/2307-3497-2022-190-163-169.

2. Колончин, К. В. Возможные направления решения проблемы обеспечения новых требований потребления рыбной продукции / К. В. Колончин, С. Н. Серегин, М. А. Горбунова. – Текст : непосредственный // Труды ВНИРО. – 2022. – Т. 187. – С. 170-179. – DOI 10.36038/2307-3497-2022-187-170-179.

3. Литвиненко, А. И. Влияние инновационных стартовых кормов на темп роста и выживаемость молоди сибирского осетра в установках замкнутого водоснабжения / А. И. Литвиненко, М. А. Корентович, П. А. Зенкович, А. А. Гинзбург. – Текст : непосредственный // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 58-64. – ISBN 978-5-98346-109-3.

4. Лютиков, А. А. Культивирование ранней молоди судака (*Sander lucioperca*) и окуня (*Perca fluviatilis*) на искусственных диетах / А. А. Лютиков, А. Е. Королев, И. Н. Остроумова. – Текст : непосредственный // Известия КГТУ. – 2020. – № 56. – С. 34-47.

5. Остроумова, И. Н. Влияние замены рыбной муки на высокобелковые соевые продукты и гаприн в кормах для сеголеток сиговых рыб / И. Н. Остроумова, В. В. Костюничев, А. А. Лютиков, А. К. Шумилина, Т. А. Филатова. – Текст : непосредственный // Современное состояние водных биоресурсов:

материалы международной научной конференции. – Новосибирск: НГАУ, 2019.
– Т. 1. – С. 322-325. – ISBN 978-5-94477-265-7.

Контактная информация:

Зенкович Руслан Владимирович, магистрант группы М-ВБА-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

E-mail: zenkovich.rv@edu.gausz.ru

Зенкович Полина Александровна, младший научный сотрудник Лаборатории экологии и рыбохозяйственных исследований ИФИПА, аспирантка 3-го года обучения кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

E-mail: zenkovich.pa@edu.gausz.ru

Ильин Максим Юрьевич, кандидат биологических наук, заведующий лаборатории ООО «НПО «Собский рыбоводный завод», п. Харп Приуральского района, ЯНАО

E-mail: imu@harpfish.ru