

5. СанПиН 10-124 РБ 99. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

6. СТБ 1598-2006 Молоко коровье сырое. Технические условия. Введен 01.08.2006 – Минск. Госстандарт, 2015-13с.

УДК 639.3.03 / 04

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОДЕЛЬНОГО ОРГАНИЗМА ДАНИО РЕРИО В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Лесневская В.В.

БГСХА, г. Горки

Введение. Данио рерио (*zebrafish*, зебраданио (Hamilton, 1822)) представляет собой небольшую тропическую пресноводную рыбу из семейства карповых. За последние два десятилетия использование этой модели исследования широко распространилось в различных областях биологических наук, в настоящее время она используется в экотоксикологии, нейробиологии, аквакультуре [1] и др. Однако мало что известно о пищевых потребностях рыбок данио [2], в основном они разводятся с использованием информации, доступной для Cypriniformes [3]. Это становится серьезной проблемой в исследовательском сообществе, так как затрудняет стандартизацию протокола содержания в различных учреждениях [4].

Цель нашей работы заключалась в изучении влияния различных кормовых суспензий на рост и развитие личинок данио рерио в эксперименте *in vivo*.

Материал и методика исследований. Исследования выполнялись на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства в 2020 г., в студенческой научно-исследовательской лаборатории «Физиология рыб» (научный руководитель лаборатории – Барулин Н.В.). В качестве объектов исследований использовали личинок данио рерио дикого типа, перешедших на активное питание. Эмбрионы рыб получались от индивидуального нереста (1 самец - 1 самка). Инкубацию эмбрионов осуществляли в 90 мм полистирольных чашках Петри, которые помещались в охлаждаемые инкубаторы с системой охлаждения и нагревания ST 5 SMART (Pol-Еко-Аparatura, Польша). Для анализа поведения личинок в LDT (lightdarktest) тесте использовали стандартный 96 луночный планшет для ИФА-анализов с круглыми лунками. Запись подвижности осуществляли при помощи камеры для микроскопа Basler, снабженной инфракрасным фильтром и ПО pylonViewer с дальнейшим анализом траекторий движения в ПО EthoVisionXT (от компании Noldus) в режиме DanioVision.

В ходе исследований использовались различные суспензии кормов: № 1 – красная одноклеточная водоросль порфиридиум; № 2 – микроводоросль хлорелла; № 3 – кормовая смесь растительного и животного происхождения: (сырой объем организмов 1,1 мл/л) *Pinnularia viridis* 44 %, *Euchlani ssp.* - 21 %, *Paramecium caudatum* - 13 %, *Scenedesmus acutus* - 7 %, *Didinium nasutum* - 6 %, *Stylonychia sp.* - 4 %, *Vorticella campanula* - 3 %, *Spirostomum ambiguum* - 2 %; № 4 – кормовая смесь растительного и животного происхождения: (сырой объем организмов 2,6 мл/л) *Scenedesmus acutus* - 53 %, *Paramecium bursaria* - 21 %, *Spirostomum ambiguum* - 17

%, *Euchlani* ssp. - 5 %, *Didinium nassatum* – 3 %, *Keratella quadrata* - 1 %. № 5 – рыбный корм Biomar. В емкости добавлялись суспензии кормов в соотношении 1:100 (для суспензии № 2) и 10:100 для всех остальных суспензий. Добавление кормовых суспензий и подмена воды осуществлялись через день.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные исследования установили, что исследуемые суспензии кормов оказывают существенное влияние на выживаемость личинок данио рерио в ходе исследований. Так, под влиянием суспензии кормов № 2 происходило резкое снижение выживаемости уже на третий день исследований, приводя к 100 % гибели личинок. Остальные суспензии кормов на третий день наблюдений существенно не отличались друг от друга. Однако уже к восьмому дню наблюдений суспензии кормов № 1 и № 5 приводили к 100 % гибели личинок. Оставшиеся исследовательские группы, в которые вносили суспензии кормов № 3 и № 4, соответственно, характеризовались высокой выживаемостью, которая достоверно не отличалась между собой. Негативное влияние суспензии кормов № 2 на выживаемость личинок можно объяснить возможным токсическим эффектом химических веществ, входящих в состав питательной среды, в которой культивируется культура хлореллы, а также низкой концентрацией кислорода в воде, в которой выращивались личинки данной опытной группы. Негативное влияние суспензии кормов № 1 на выживаемость личинок можно объяснить тем, что данный вид корма не потреблялся личинками. Данная суспензия не ухудшала гидрохимические показатели водной среды. Тот факт, что личинка из опытной группы, которую получала в качестве корма суспензию кормов № 1, выжила до 8 дня наблюдений, объясняется внутренними резервами организма личинки, за счет которых личинка выживала. Негативное влияние суспензии кормов № 5 на выживаемость личинок можно объяснить тем, что данный вид корма существенно ухудшал гидрохимические параметры водной среды.

На 8 и 12 день наблюдений у оставшихся в живых групп личинок данио, которых кормили суспензией кормов № 3 и № 4, не наблюдалось достоверных отличий в длине. Следует отметить хорошие значения средней длины у личинок данио в группе, которую кормили суспензией кормов № 5. Однако существенное снижение гидрохимических параметров в данной группе личинок вызвало 100 % их гибель. В нашем эксперименте мы не использовали постоянную аэрацию и циркуляцию воды по причине того, что невозможно осуществить равномерное водоснабжение исследуемых лотков, что могло исказить результаты исследований. В условиях массового выращивания личинок данио такая аэрация и циркуляция воды присутствует, однако, как показывают результаты гидрохимического анализа – рыбные корма существенно снижают качество воды. Такое снижение качества воды приходится компенсировать увеличением проточности и аэрации, что на первых этапах выращивания личинок данио может снизить их темп роста и даже привести к повышению смертности из-за слабости личинок сопротивляться повышенному потоку воды и пузырькам воздуха. Поэтому, несмотря на потенциальные перспективы использования рыбных кормов при массовом выращивании личинок данио, использования только этого корма следует избегать, особенно на первых этапах развития личинок данио рерио.

Тестирование поведения личинок в LDT тесте не показало существенных отличий в группах, которые кормили суспензией кормов № 3 и № 4.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования по влиянию различных кормовых суспензий на рост и развитие личинок данио рерио в эксперименте *in vivo* установили, что кормление суспензией кормов с порфиридиумом, с хлореллой, с рыбными кормами в условиях отсутствия аэрации и циркуляции воды вызывали гибель 100 % личинок, при этом суспензия кормов с хлореллой и рыбными кормами существенно снижали гидрохимические параметры водной среды. Наиболее подходящими для стартового кормления личинок данио рерио оказались кормовые смеси растительного и животного происхождения, которые не ухудшали гидрохимические параметры водной среды, даже в условиях отсутствия аэрации и циркуляции. При этом смертность от таких смесей была минимальной. Достоверных различий между суспензией кормов № 3 и № 4 обнаружено не было.

Литература.

1. Learning from small fry: the zebrafish as a genetic model organism for aquaculture fish species / R. Dahm, R. Geisler / *Mar Biotechnol.* – 2006. – Vol. 8(4). – 329–345.
2. Lawrence, C. The husbandry of zebrafish (*Danio rerio*): A review. / C. Lawrence [et al.] // *Aquaculture.* – 2007. – 269(4). – P. 1–20.
3. Kaushik, S. Growth and body composition of zebrafish (*Danio rerio*) larvae fed a compound feed from first feeding onward: toward implications on nutrient requirements / S. Kaushik, I. Georga, G. Koumoundouros // *Zebrafish.* – 2011. – Vol. 8(2). – P. 87–95.
4. Westerfield, M. The Zebrafish Book: A Guide for the Laboratory Use of Zebrafish (*Daniorerio*) / M. Westerfield. – Eugene: University of Oregon Press. – 2007. – p. 3.1-3.2.

УДК 636.31

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВЕДЕНИЯ ОВЕЦ СУРХАНДАРЬИНСКОГО СУРА В НОВЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Маматмуродов А., Иноятлов А.

Самаркандский институт ветеринарной медицины, г. Самарканд

В связи с наметившейся специализацией каракулеводства возникла проблема изучения биологических особенностей животных, разводимых в различных природно-климатических условиях, поскольку практика показывает, что овцы различных окрасок, расцветок и смушковых типов не одинаково приспособляются к местным условиям, в результате чего не полностью реализуется их генетический потенциал.

Целью исследований являлось изучение каракульских овец нового типа – сурхандарьинского сура по показателям качества каракульских ягнят при разведении этих животных в своеобразных условиях пустыни Кзыл-Кума.

Подопытные животные содержались в обычных для хозяйства пастбищно-кормовых условиях. Весной 2019-2020 гг. полученных от однородного подбора ягнят бонитировали согласно «Инструкции по бонитировке каракульских ягнят с основами племенного дела» (2015) с принятыми модификациями мечения суровых ягнят.