

УДК 639.3.0.34:535.21

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ
НА ЭМБРИОНЫ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO***

Лиман М. С., Барулин Н. В.

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Как показали наши многолетние исследования, лазерное излучение, а также излучение сверхярких светодиодов оказывает стимулирующее воздействие на рыб и их половые продукты (икру и сперму), а также на развитие жаброногих рачков [1-3]. Исследования основывались на воздействии оптического излучения на биообъекты в пределах одной температуры. Открытым остается вопрос о наиболее благоприятных температурных режимах, при которых проявляется максимальный эффект оптического излучения на объекты аквакультуры.

Цель работы заключалась в изучении влияния оптического излучения на эмбриональное и постэмбриональное развитие радужной форели в условиях *in vitro* при различных температурных режимах.

Исследования выполнялись на базе кафедры ихтиологии и рыбоводства и рыбоводного индустриального комплекса УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Объектом исследований являлись однополые эмбрионы (оплодотворенная икра на стадии глазка) самок радужной форели, которые в процессе изучения переходили на стадию свободного эмбриона, а затем на стадию экзогенного питания. В качестве источника оптического излучения использовали полупроводниковый лазер (LD) фототерапевтического аппарата «Lotos» (красная область спектра $\lambda = 650$ нм), а также матрицу светодиодных источников (LED) оптического прибора «Стронга» (красная область спектра $\lambda = 630 \pm 10$ нм), разработанного на кафедре ихтиологии и рыбоводства Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Воздействие на эмбрионы осуществляли в течении 5 дней по 20 мин при плотности мощности $3,0$ мВт/см². Было сформировано пять т. н. «температурных» исследуемых групп, включающих контрольную и опытные (LD и LED) группы в трех повторностях для каждой температуры: 8, 9, 10, 11, 12 °С. Для статистической обработки результатов использовали программную среду R, включая пакеты R Commander, PMCMR, MASS и др.

В результате проведенных исследований было установлено, что оптическое излучение оказывает различное влияние на общую среднюю выживаемость эмбрионов и личинок радужной форели в зависимости от температуры. Однако существенных закономерностей не было выявлено, а наблюдаемые отличия были статистически недостоверными. Следует отметить, что такой показатель, как общая средняя выживаемость за период проведения наблюдений является достаточно грубым и обобщающим показателем, не позволяющим определить индивидуальные проявления выживаемости в течение времени. Для устранения указанного параметрического недостатка мы изучили декадную динамику средней выживаемости в течение эксперимента. При построении линии логит-регрессии декадной выживаемости с учетом коэффициента наклона для каждой исследуемой группы мы наблюдали достоверные различия в исследуемых группах. При этом лучшие результаты были получены при температуре воды 8 °С. Так, коэффициент наклона в контрольной группе составил 3,04, тогда как в опытных группах (LED, LD) он составил 5,11 и 4,78 соответственно. Таким образом, в исследуемых группах скорость нарастания эффекта была выше, о чем свидетельствуют более крутые линии логит-регрессии. Следует отметить, что значения LD50 в опытных группах были также выше, чем в контрольной группе. Как показал девианс-анализ, установленные различия были достоверными.

Нами было установлено, что оптическое излучение оказывает стимулирующее влияние на продолжительность жизни 2/3 исследуемых эмбрионов и личинок радужной форели в условиях отсутствия кормления при температуре 10, 9, и 8 °С. Для более детального изучения данного показателя выживаемости мы изучили индивидуальное время жизни личинок и эмбрионов в течение эксперимента с построением кривых Каплан-Майер и с использованием регрессии Вейбулла. Как показали полученные результаты, оптическое излучение красной области спектра оказывает достоверное влияние на индивидуальное время жизни эмбрионов и личинок радужной форели *in vitro* в условиях отсутствия кормления. Лучшие результаты были получены при температуре 8 °С.

Результаты проведенных исследований показали, что температурный режим выращивания объектов аквакультуры даже в пределах оптимальных значений способен оказывать эффект на величину стимулирующего эффекта оптического излучения. Полученные результаты создают перспективы для более эффективного использования оптического излучения низкой интенсивности в технологии аквакультуры ценных видов рыб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барулин, Н. В. Жаброногий рачок *Artemia salina* L. как объект для исследования биологической активности оптического излучения низкой интенсивности / Н. В. Барулин, В. Ю. Плавский, В. А. Орлович // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Минск. – 2012. - № 28. - С. 42-49.
2. Барулин, Н. В. Системный подход к технологии регулирования воспроизводства объектов аквакультуры в рыбоводных промышленных комплексах / Н. В. Барулин // Вестн. нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук– Минск. – 2015. - № 3. - С. 107-111.
3. Плавский, В. Ю. Роль поляризации и когерентности оптического излучения во взаимодействии со сперматозоидами осетровых рыб / В. Ю. Плавский, Н. В. Барулин // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Минск. – 2009. - № 25. - С. 56-63.

УДК 636.2:612.646.02

ГОРМОНАЛЬНЫЙ ПРИЕМ ПОВЫШЕНИЯ ПРИЖИВЛЯЕМОСТИ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА У РЕЦИПИЕНТОВ

**Минина Н. Г., Горбунов Ю. А., Козел А. А., Бариева Э. И.,
Андалюкевич В. Б.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Эффективность трансплантации эмбрионов зависит от гормонального статуса как доноров, так и реципиентов. Одним из элементов технологии трансплантации эмбрионов, способных повысить эффективность метода, является синхронность в проявлении эструса у донора и реципиента, достигаемая применением гормональных препаратов.

Причиной эмбриональных потерь на ранних стадиях развития является нарушение баланса половых гормонов в организме самок, в частности, соотношение эстрадиола и прогестерона в ранний период после осеменения или трансплантации. Из эндокринных факторов наибольшее значение имеет прогестерон, который необходим для возникновения и поддержания состояния беременности.

Ранее проведенными исследованиями по трансплантации эмбрионов установлено, что доноры с нормально развивающимися эмбрионами имели более высокую концентрацию прогестерона на 3 и 6 день после осеменения, чем животные с неоплодотворенными ооцитами и дегенерированными эмбрионами [1].

В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния инъекций экзогенного прогестерона КОП-17а на приживляемость эмбрионов в организме реципиентов.