

гидробионтов к экстремальным значениям экологических факторов водной среды, а также разработка способов увеличения пределов толерантности.

Такой физический фактор, как низкоинтенсивное оптическое излучение, привлекает все большее внимание ученых в связи с перспективой его использования как для стимулирования жизненных процессов живых организмов, так и для исследований в области экологии.

Задача настоящей работы – изучение перспектив использования оптического излучения для повышения устойчивости молоди осетровых рыб к экстремальным факторам водной среды (жизнестойкости) при кратковременном облучении оплодотворенной икры (эмбрионов).

На оплодотворенную икру возвратного гибрида бестера воздействовали монохроматическим линейно-поляризованным излучением полупроводникового лазера ( $\lambda = 808$  нм, инфракрасная область спектра,  $P = 2,9$  мВт/см<sup>2</sup>) в непрерывном ( $F = 0$  Гц) и модулированном ( $F = 1-50$  Гц) режимах, а также квазимонохроматическим линейно-поляризованным и линейно-неполяризованным излучением светодиодного источника ( $\lambda = 631$  нм, красная область спектра,  $P = 2,9$  мВт/см<sup>2</sup>) в экспозиции  $t = 30; 60; 90; 180; 300; 600$  с.

Проведенные исследования показали, что оптическое излучение низкой интенсивности при оптимальных параметрах воздействия способно оказывать значительное стимулирующее влияние на жизнестойкость 50-дневной молоди возвратного гибрида бестера, что проявляется в виде значительного повышения устойчивости к дефициту кислорода, к воздействию экстремальных температур и токсикантов, а также к длительному голоданию. Оптимальными являются: непрерывный и модулированный по интенсивности с частотой  $F = 50$  Гц режимы воздействия поляризованным ИК лазерным излучением или поляризованным излучением светодиодных источников при экспозиции  $t = 60$  с.

Проведенные исследования позволили установить зависимость стимулирующих эффектов от времени экспозиции, частоты модуляции и поляризации оптического излучения.

УДК 639.303.45:535.21: 577.3

**БАРУЛИН Н.В.**, аспирант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

## **РОЛЬ ПОЛЯРИЗАЦИИ И КОГЕРЕНТНОСТИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СО СПЕРМАТОЗОИДАМИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ**

Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в практике медицины, ветеринарии и животноводства обострило интерес к механизму первичных фотофизических процессов, определяющих биологическую

активность указанного физического фактора. По этой причине остро встал вопрос: являются ли наблюдаемые эффекты лазероспецифичными (то есть зависимыми от таких характеристик лазерного излучения, как когерентность, монохроматичность, поляризация) или присущи любому нелазерному источнику света?

Задача настоящей работы – исследование роли поляризации и когерентности оптического излучения низкой интенсивности в его взаимодействии с биологическими системами (на примере сперматозоидов осетровых рыб)

В качестве объекта исследований была выбрана сперма самцов гибрида бестера ( $F_1$ ), выращенных от стадии личинки до половозрелого состояния в условиях установки замкнутого водоснабжения. Воздействие на сперму осуществляли монохроматическим линейно-поляризованным излучением полупроводникового лазера ( $\lambda = 670$  нм, красная область спектра, плотность мощности  $P = 1,5 \pm 0,2$  Вт/см<sup>2</sup>) и широкополосным линейно-поляризованным и линейно-неполяризованным излучением белого светодиода ( $\lambda = 420\text{--}800$  нм,  $P = 1,5 \pm 0,2$  мВт/см<sup>2</sup>). По истечении 24 часов проводили оценку качества спермы осетровых рыб по времени активности сперматозоидов (время поступательного движения сперматозоидов после активации водой).

На основании проведенных исследований, выполненных в условиях воздействия на сперматозоиды линейно-поляризованного и линейно-неполяризованного широкополосного излучения светодиодного источника сделан вывод об определяющем значении поляризации излучения в реализации его биологического действия. Максимальный стимулирующий эффект наблюдается при воздействии линейно-поляризованного излучения; фотобиологический эффект, индуцируемый в том же дозовом интервале светом естественной поляризации (т.е. неполяризованным), значительно менее выражен. Сравнение результатов исследований, выполненных с использованием излучения различной степени временной когерентности, показало, что максимальный биологический эффект наблюдается при воздействии поляризованного монохроматического лазерного излучения. Переход же к широкополосному линейно-поляризованному излучению сопровождается снижением биологического действия.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о способности оптического излучения повышать качество половых продуктов рыб, что может найти свое применение в практике аквакультуры осетровых. Максимальный стимулирующий эффект наблюдался для монохроматического лазерного излучения ( $\lambda = 670$  нм,  $P = 1,5 \pm 0,2$  Вт/см<sup>2</sup>) при времени экспозиции  $t = 30$  с – величина стимулирующего действия составила  $\gamma = 216,7 \pm 6,4$  %.