

А. Н. Костюрина, И. В. Мельник

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДИ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ ТИЛЯПИИ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ

### Введение

Свет как абиотический фактор играет важную роль в жизни молодых и взрослых особей большинства видов живых организмов. Из экологических характеристик света наиболее значимыми являются продолжительность воздействия (фотопериод), интенсивность воздействия (освещенность) и качество света (длина волны, или цвет) [1]. Правильно подобранные режимы освещения, наиболее соответствующие биоритмам, могут существенным образом повысить жизнедеятельность и продуктивность разводимых животных и растений, причем без каких-либо дополнительных затрат.

Относительно действия света на различные параметры жизнедеятельности рыб в литературе имеются определенные сведения, касающиеся, как правило, поведения, двигательной активности, ритмов размножения рыб [2]. Особый интерес как с теоретической, так и практической сторон представляют данные о влиянии света на процессы роста и связанные с ними энергетические показатели рыб разных возрастных групп и отдельных видов [3].

Целью исследований являлось определение влияния различных вариантов постоянной, а также переменной освещенности на энергетические показатели молоди тимирязевской тилапии.

Эксперименты проводились в аквариальной лаборатории кафедры «Гидробиология и общая экология» Астраханского государственного технического университета.

### Материал и методы исследований

Объектом исследования служила молодь тимирязевской тилапии, представляющая собой гибрид самки тилапии мозамбикской и самца тилапии нильской ( $\text{♀}T. \text{Mossambica} \times \text{♂}T. \text{Nilotica}$ ). В отличие от исходных видов для тимирязевской тилапии характерны более ранние сроки наступления половой зрелости. Гибрид достоверно отличается более высокими показателями индексов упитанности и обхвата, характеризующих мясные качества рыбы (табл.). Столь быстрое распространение тилапии в мировой аквакультуре и значительный рост ее производства связаны с рядом ценных эколого-биологических особенностей и хозяйственно-полезных качеств, которые свойственны этим рыбам. Они хорошо переносят дефицит кислорода, устойчивы к высокой окисляемости и низкой рН среды и др. [4].

### Основные технологические характеристики тимирязевской тилапии

Показатель	Значения
Возраст рыб, мес.	8–12
Средняя масса, г: самок самцов	180–280 230–380
Периодичность нереста, сут	40–45
Рабочая плодовитость, шт. личинок при переходе на активное питание	500–1 200
Относительная плодовитость, шт./г	3–4
Длина личинок, мм	4,3–6,5
Масса личинок, мг	6–7,5
Выживаемость, %	90
Среднесуточный прирост, г	2,1–2,4
Рыбопродуктивность, кг/м <sup>3</sup>	140–160

При постановке экспериментов использовались общепринятые методики [3]. Длительность каждого режима освещенности составляла 12 часов. За стационарный режим освещенности принималось значение 1 800 лк, переменный режим –  $1\ 800 \pm 500$  лк. Подопытные рыбы содержались при освещенности, синусоидально колеблющейся с определенной амплитудой. Средняя переменная освещенность снижалась относительно стационарной так, чтобы диапазон колебаний не выходил за пределы экологической валентности рыб и его верхней границей служила избранная постоянная освещенность [2].

### Результаты исследований и их обсуждение

В природе рыбы живут в условиях динамики экологических факторов, эволюционно адаптированы к своей среде. Постоянство факторов окружающей среды исключает работу биохимических систем, обеспечивающих равновесие организма со средой, и их дисфункция должна иметь негативные последствия для роста и развития организма.

Результаты исследований показали, что в переменном режиме освещенности потребление кислорода молодью тилапии уменьшалось, при этом интенсивность дыхания снижалась (в среднем по всем опытам на 11,9 %) по сравнению с контролем ( $p < 0,05$ ) (рис. 1).

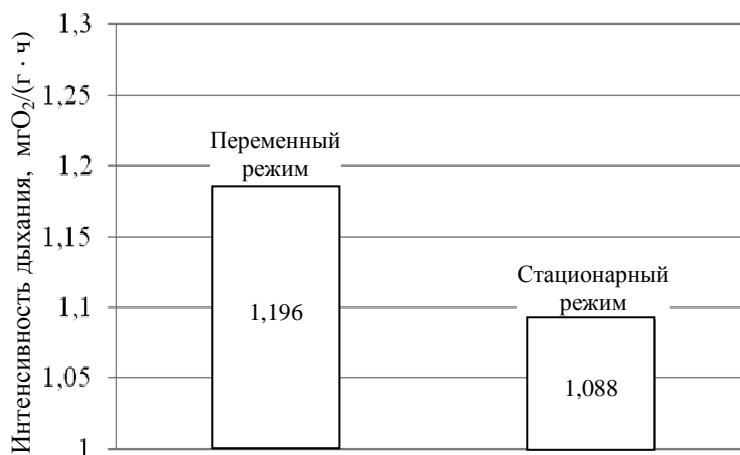


Рис. 1. Интенсивность дыхания молодки тимирязевской тилапии в контроле (постоянная освещенность) и опыте (переменная освещенность)

В опытных вариантах с различным режимом освещенности определяли кормовой коэффициент молодки тимирязевской тилапии. Из рис. 2 видно, что при стационарном режиме освещенности кормовой коэффициент для молодки тимирязевской тилапии составлял  $4,6 \pm 0,34$ , а при переменном режиме –  $3,7 \pm 0,52$ . Это свидетельствует о повышении эффективности конвертирования пищи молодки в переменном режиме.

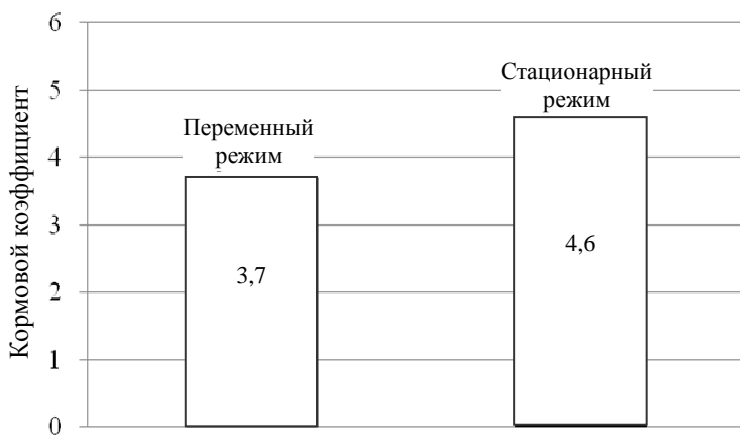


Рис. 2. Кормовой коэффициент в опытных режимах освещенности

В различных режимах освещенности происходило незначительное изменение суточного рациона молодки тимирязевской тилапии. При переменном режиме освещенности суточный рацион молодки тимирязевской тилапии составил  $32,9 \pm 0,24$  %, тогда как при стационарном режиме этот показатель равнялся  $33,8 \pm 0,17$  %. В переменном режиме освещенности происходило некоторое снижение интенсивности питания – на 5–8 % по сравнению с константным оптимальным фактора (рис. 3).



Рис. 3. Суточный рацион при различных режимах освещенности

Эффективность использования пищи в оптимальном переменном режиме освещенности возрастала в среднем на 40–45 % по сравнению с контролем.

Представленные результаты экспериментов подтверждают концепцию экологического оптимума, выдвинутую А. С. Константиновым (1997), согласно которой не статичность факторов среды, а именно их непостоянство в оптимальных пределах является действительной нормой для организма рыб [2]. Наши данные о влиянии переменной освещенности согласуются с теми, которые были получены в опытах на молоди карпа и других видов рыб при непостоянном воздействии различных экологических факторов. Предполагается, что отклонения факторов в оптимальных диапазонах вызывают положительный, или физиологический стресс, требующий от организма дополнительной работы, которая приводит к перестройке метаболизма и за счет гиперкомпенсации энергетических затрат смещает его в сторону анаболизма. Это, в свою очередь, ведет к увеличению массонакопления, минимизации энерготрат и улучшению общего физиологического состояния организма [1].

Обладая ценными рыбоводными показателями (легкость воспроизводства, быстрый рост, высокая жизнеспособность, широкая экологическая пластичность, отличные пищевые качества), тилапии представляют безусловный интерес и для аквакультуры России. Оптимизация энергетических показателей в переменных режимах экофакторов создает предпосылки их использования в биотехнологии аквакультуры, поскольку существенным образом снижаются экономические затраты.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ручин А. Б. Влияние астатичности светового фактора на рост и энергетику молоди рыб: дис. ... канд. биол. наук. – М., 2000. – 153 с.
2. Ручин А. Б. Влияние колебаний освещенности на рост молоди некоторых видов рыб и личинок травяной лягушки (*Rana temporaria*) // Зоол. журнал. – 2000. – Т. 79, № 11. – С. 131–136.
3. Константинов А. С., Зданович В. В., Шолохов А. М. Значение колебаний температуры для выращивания молоди рыб // Рыбное хозяйство. – 1990. – Вып. 11. – С. 46–48.
4. Жигин А. В. Выращивание тилапий в индустриальной аквакультуре // Прибрежное рыбоводство и аквакультура: Обзор. информ.. – 2005. – № 2. – 32 с.

Статья поступила в редакцию 11.02.2011

**ENERGY INDICATORS  
OF THE YOUNG  
OF TIMIRYAZEVSAYA TILAPIA  
AT VARIABLE ILLUMINATION**

*A. N. Kostyurina, I. V. Melnik*

The experimental data on the change of energy indicators of the young of timiryazevskaya tilapia at variable illumination are shown in the paper. The received results confirm the concept of an ecological optimum, suggested by A. S. Konstantinov (1997), according to which, not static character of environment factors, but namely their astaticism in optimum limits is the valid norm for organisms. At a stationary mode of illumination (1 800 lx) the specific growth rate has made 9.2 % a day, that in 1.16 times is less than the growth rate of young tilapia, contained in variable light conditions. With the acceleration of fish growth in an optimum variable mode of illumination, the oxygen consumption of young tilapia decreases. In a variable mode of illumination, the efficiency of food conversion of young timiryazevskaya tilapia raises, and the fodder factor decreases about 10 % in comparison with the control group.

**Key words:** timiryazevskaya tilapia, light, growth rate, energy indicators.