

И. В. Мельник, А. Н. Костюрина

## ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ФОТОПЕРИОДА НА СКОРОСТЬ РОСТА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДИ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ ТИЛЯПИИ

### Введение

Для физической среды, в которой обитают живые организмы, характерны периодические изменения, обусловленные движением Земли относительно Солнца. Жизнь с момента своего возникновения на протяжении нескольких миллиардов лет должна была приспосабливаться к суточным и годовым колебаниям факторов, повторяющимся с определенной ритмичностью. Фотопериод относится именно к таким факторам, повторяющимся с жесткой ритмичностью. Его изменения играют роль сигналов о состоянии среды и в этом смысле являются причиной смены поведения и физиологического состояния рыб. Четкое установление параметров светового дня необходимо для рыбоводов с целью интенсификации аквакультуры [1]. Различное соотношение длительности светлого и темного времени суток может как подавлять, так и стимулировать рост рыб в зависимости от экологических особенностей вида. Темп роста некоторых сомов (*Siluris glanis*, *Clarias gariepinus*) был выше при круглосуточном отсутствии света. При этом наибольшая упитанность и меньшая смертность отмечена именно в темноте [2]. Противоположным примером могут быть представители лососеобразных. Тщательные исследования молоди радужной форели показали, что оптимальным режимом для ее заводского подращивания является использование дополнительного освещения в течение 12 часов днем. Это увеличивает коэффициент использования пищи на рост, улучшает некоторые физиологические показатели и снижает затраты корма [3].

### Результаты исследования и их обсуждение

Целью наших исследований являлось определение влияния различного соотношения темного и светлого времени суток на скорость роста и энергетические показатели молоди тимирязевской тилапии. Экспериментальная часть осуществлялась в аквариальной лаборатории кафедры «Гидробиология и общая экология» Астраханского государственного технического университета. 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. Тилапии, являясь тропическими объектами, хорошо переносят дефицит кислорода, устойчивы к высокой окисляемости и кислой реакции среды, поэтому их можно выращивать и при высокой плотности посадки [4].

В результате исследования обнаружено, что максимальная скорость роста тимирязевской тилапии (9,7 % в сутки) наблюдалась при фотопериоде 8-часового освещения (рис. 1).

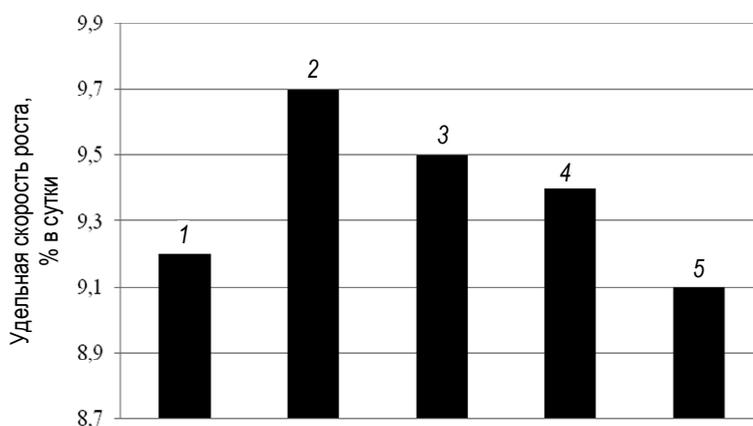


Рис. 1. Удельная скорость роста тилапии при различном соотношении светлого (С) и темного (Т) времени суток: 1 – 0С/24Т; 2 – 8С/16Т; 3 – 12С/12Т; 4 – 16С/8Т; 5 – 24С/0Т

В условиях чередования света и темноты интенсивность дыхания молодежи тилапии несколько увеличивалась (в среднем на 7–8 %) по сравнению с контролем ( $p < 0,05$ ) (рис. 2).

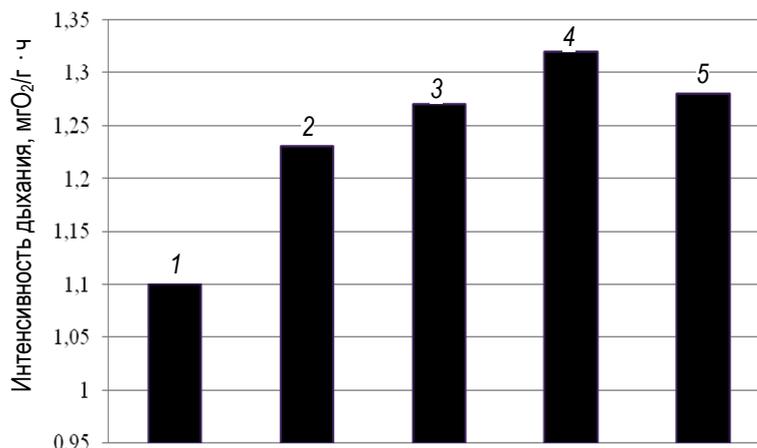


Рис. 2. Интенсивность потребления кислорода при различном соотношении темного (Т) и светлого (С) времени суток: 1 – 0С/24Т; 2 – 8С/16Т; 3 – 12С/12Т; 4 – 16С/8Т; 5 – 24С/0Т

В условиях круглосуточного освещения наблюдалось некоторое повышение интенсивности дыхания. В отсутствие освещения отмечены самые низкие показатели потребления кислорода молодеью тилапии. При фотопериоде 8С/16Т интенсивность дыхания составила 1,23 мкг O<sub>2</sub>/г · ч, а при 12С/12Т – 1,27 мкг O<sub>2</sub>/г · ч. При 24-часовом освещении обнаружено некоторое снижение интенсивности дыхания молодежи тимирязевской тилапии до 1,28 мкг O<sub>2</sub>/г · ч.

Кроме интенсивности дыхания, определяли кормовой коэффициент для молодежи тимирязевской тилапии при различном соотношении светлого и темного времени суток. Результаты представлены на рис. 3.

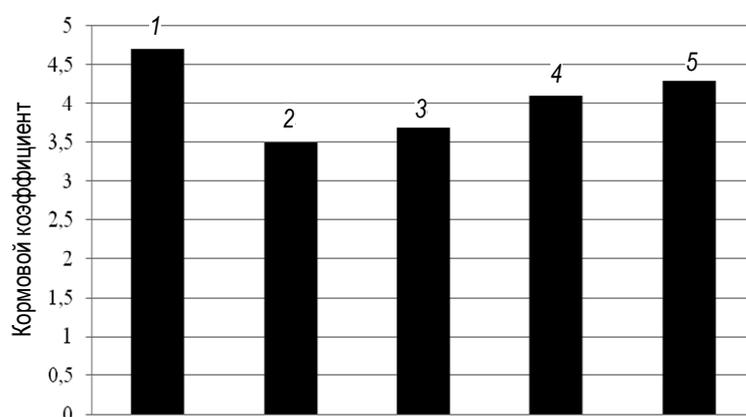


Рис. 3. Кормовой коэффициент при различном соотношении темного (Т) и светлого (С) времени суток: 1 – 0С/24Т; 2 – 8С/16Т; 3 – 12С/12Т; 4 – 16С/8Т; 5 – 24С/0Т

Молодь тилапии съедала больше корма при чередовании света и темноты. В то же время отсутствие света подавляло суммарное потребление корма (в среднем на 10–12 % относительно других режимов фотопериода ( $p < 0,05$ )). Одновременно с ускорением роста и усилением потребления пищи в режимах 8- и 12-часового освещения повышается эффективность ее конвертирования (т. е. снижается кормовой коэффициент – на 11,7–12,5 % по сравнению с контролем). Кормовой коэффициент был выше в темноте, т. е. конвертирование пищи в этом режиме снижалось.

Суточный рацион при различном соотношении светлого и темного времени суток менялся незначительно. Но важно отметить, что при фотопериоде 8С/16Т, где наблюдался максимальный рост молодежи тимирязевской тилапии, вместо увеличения суточного рациона происходило

некоторое его уменьшение. При увеличении светлого периода суток происходило некоторое увеличение суточного рациона (12Т/12С). Однако при 16-часовом освещении суточный рацион стал уменьшаться ( $33,1 \pm 0,54 \%$ ), а при фотопериоде 24С/0Т составил  $32,9 \pm 0,23 \%$  (рис. 4).

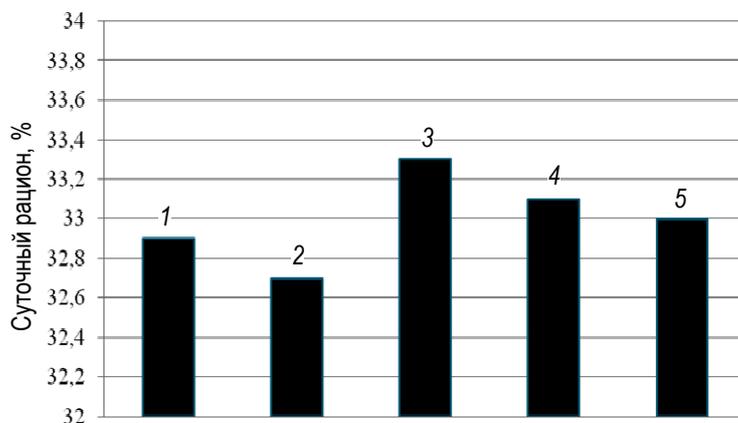


Рис. 4. Суточный рацион при различном соотношении светлого (С) и темного (Т) времени суток: 1 – 0С/24Т; 2 – 8С/16Т; 3 – 12С/12Т; 4 – 16С/8Т; 5 – 24С/0Т

### Заключение

Таким образом, с точки зрения максимальной реализации потенциалов роста благоприятен фотопериод 8С/16Т, т. к. при этом периоде наблюдались более низкие показатели интенсивности дыхания, кормового коэффициента, а также отмечено некоторое уменьшение суточного рациона. Это объясняется тем, что в тропиках при высоте солнца над горизонтом менее  $50^\circ$  значительная часть солнечных лучей идет не вглубь, а распределяется по поверхности воды либо отражается от нее. Однако водоемы освещаются не только прямыми солнечными лучами, но и отраженными, причем доля «вторичного» освещения может составлять от 20 % в ясный день до 100 % – в пасмурный. В итоге естественный водоем бывает освещен не более 8 часов в сутки. Именно этот режим создает предпосылки для его использования в биотехнологии аквакультуры, поскольку снижает экономические затраты, связанные с расходом энергии на освещение.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бретт Д. Р. Факторы среды и рост. Свет // Биоэнергетика и рост рыб. – М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1983. – С. 275–345.
2. Ручин А. Б., Вечканов В. С., Кузнецов В. А. Влияние фотопериода на рост и интенсивность питания молоди некоторых видов рыб // Гидробиологический журнал. – 2002. – Т. 38, № 2. – С. 29–34.
3. Лавровский В. В., Есавкин Ю. И. Выращивание молоди радужной форели при различных световых режимах // Изв. Тимиряз. сельскохоз. академии. – 1979. – Вып. 2. – С. 157–163.
4. Жигин А. В. Выращивание тилапий в индустриальной аквакультуре // Прибрежное рыбоводство и аквакультура: Обзор. информ. – 2005. – № 2. – 32 с.

Статья поступила в редакцию 13.10.2010

**INFLUENCE OF DURATION OF THE PHOTOPERIOD  
ON GROWTH RATE AND POWER INDICATORS  
OF TIMIRJAZEVSKAYA TILAPIA YOUNG**

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

The various parity of duration of light and night daytime can both suppress and stimulate growth of fishes depending on ecological features of the kind. The accurate establishment of parameters of light day is necessary for increase of fish culture efficiency at the expense of introduction of power saving up technologies. The purpose of researches was definition of influence of a various parity of night and light daytime on the growth rate and power indicators of timiryzevskaya tilapia young. It has been proved that the photoperiod 8C/16T with respect to the maximum realization of growth potentialities is considered to be the most favorable one; during this period lower indicators of intensity of breath, fodder factor, and also some decrease in a daily tilapia diet have been observed. Use of this photoperiod essentially reduces the economic expenses connected with power consumption on illumination.

**Key words:** timiryzevskaya tilapia, influence of duration of the photoperiod, growth rate, power indicators.