

УДК 639.28:613.5

## ВЛИЯНИЕ СИЛЫ ОСВЕЩЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ДЛИННОПАЛЫХ РАКОВ (*Astacus leptodactylus* (Eschscholz, 1823) ПРИ ИСКУССТВЕННОМ РАЗВЕДЕНИИ

М. О. ПАНЧИШНЫЙ, С. О. БАСКО

*Харьковская государственная зооветеринарная академия,  
пгт. Малая Даниловка, Украина 62343*

А. В. БАЗАЕВА

*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,  
г. Киев, Украина 03041*

(Поступила в редакцию 10.09.2018)

Длиннопалые раки *Astacus leptodactylus* являются одними из крупнейших и ценных промысловых беспозвоночных внутренних водоемов Украины. В последнее время промышленные запасы раков резко сократились, что объясняется негативным влиянием антропогенных факторов. К ним следует отнести резкое ухудшение экологических условий, в первую очередь слива сточных вод в реки, а также необоснованное строительство плотин и т. д. Среди абиотических факторов следует отметить глобальное потепление, во время которого наблюдаются засушливые периоды, в результате чего реки, а также природные и искусственные водоемы мелеют и пересыхают.

В связи со снижением промышленных запасов раков в естественных условиях актуальным вопросом есть возможность их искусственного воспроизведения. При искусственном разведении раков особое значение имеет соблюдение системы мероприятий, направленных на создание таких условий, которые бы исключали заболевания, а также обеспечивали высокую производительность и качество продукции.

С развитием мировой аквакультуры и расширением объектов культивирования, определение санитарно-гигиенических норм при содержании, выращивании и разведении рака длиннопалого *Astacus leptodactylus* E. как в искусственных условиях, так и природных водоемах, требует комплексного подхода с учетом не только общепринятых санитарно-гигиенических методов исследований, но и технологических, направленных на определение необходимых параметров и методов содержания рака длиннопалого при его искусственном культивировании. Поэтому определение необходимой силы освещения помещений, где находится поголовье раков во время искусственного разведения, является весьма актуальным вопросом, так как их активность проявляется в более темное время суток.

**Ключевые слова:** длиннопалый рак (*Astacus. Leptodactylus* (Eschscholz, 1823)), аквариум, корма, искусственное освещение.

Long-clawed crayfish (*Astacus leptodactylus*) are among the largest and most valuable commercial invertebrates in the inland waters of Ukraine. Recently, industrial stocks of crayfish have declined sharply, due to the negative influence of anthropogenic factors. These include a sharp deterioration in the quality of the environment, primarily the discharge of sewage into rivers, as well as unreasonable construction of dams, etc. Among abiotic factors, global warming should be noted, during which dry periods are observed, with the result that rivers, as well as natural and artificial water bodies, become shallow and dry.

In connection with the decline in industrial stocks of crayfish in natural conditions, the actual question is the possibility of their artificial reproduction. In artificial breeding of crayfish, compliance with the system of measures, aimed at the creation of such conditions, which would exclude diseases and ensure high productivity and quality of products, are of particular importance.

With the development of world aquaculture and the expansion of cultivated objects, the determination of sanitary-hygienic standards for the keeping, cultivation and breeding of long-clawed crayfish (*Astacus leptodactylus* E.) both in artificial conditions and natural water bodies requires an integrated approach, taking into account not only generally accepted sanitary-hygienic methods of research, but also technological methods aimed at the determination of necessary parameters and methods of breeding of long-clawed crayfish during artificial cultivation. Therefore, the determination of the necessary power of illumination of rooms where the population of crayfish is located during artificial breeding is a very topical issue, since their activity is manifested at a darker time of day.

**Key words:** long-clawed crayfish (*Astacus leptodactylus* (Eschscholz, 1823)), aquarium, food, artificial lighting.

### Введение

В связи с этим особое внимание уделяется как ветеринарной санитарии, так и новейшим разработкам в технической области, а именно использование современного оборудования во время содержания объектов аквакультуры. Одним из таких направлений является определение необходимой силы освещения помещений, где содержатся раки.

Цель работы – определить необходимую силу освещения помещений, где содержатся длиннопалые раки (*Astacus. Leptodactylus* E.) во время искусственного разведения.

## Основная часть

Как известно из литературных источников, раки являются большей частью ночными животными, хотя нередко покидают свои убежища и в дневное время при пасмурной погоде в поисках пищи. Данных о необходимой силе освещения во время разведения и выращивания раков в литературе почти нет.

Опыты проводили в помещении ихтио-гидробиологической лаборатории с тремя окнами общей площадью 5,84 м<sup>2</sup>. Во время проведения эксперимента использовали искусственное освещение – ртутные энергосберегающие лампы «Luxel» мощностью по 9 Вт. Каждую емкость, где содержалась партия рака (аквариум), затемняли отдельными занавесками, что облегчало коррекцию освещения. Измерения освещенности помещения проводились как при искусственном, так и естественном освещении. Для измерений использовали люкс метр Ю-16 с фото элементом Ф-102.

Половина аквариумов была затемнена, освещение включалось только для обслуживания и кормления раков. Остальные аквариумы освещались в течение десяти часов каждый день.

В экспериментальные емкости (Акв. №1 и №2) вносили живой корм: личинок комара, личинок серой мясной мухи, а также рыбный фарш. Рачат, входивших в группы, что размещалась в аквариумах №3 и №4., кормили исключительно пищей растительного происхождения. Группы рачат, что находились в аквариумах №5 и №6 кормили смешанными кормами, то есть в состав кормов входили как растительные, так и животные составляющие. Кормами животного происхождения рачат кормили три раза в сутки. Раз в неделю их пересчитывали и взвешивали. Длина рачат в начале эксперимента составляла около 3 см. Полученные показатели освещения во время измерения наведены в табл. 1.

Таблица 1. Интенсивность освещения в разных точках лаборатории как при включённом, так и выключенном освещении

| № | Место (точка) измерения     | Вид освещения           | Результаты измерений |              |                    |
|---|-----------------------------|-------------------------|----------------------|--------------|--------------------|
|   |                             |                         | пасмурная погода     | ясная погода | средние показатели |
| 1 | Центр                       | искусственное выключено | 65 люкс.             | 95 люкс.     | 80 люкс.           |
|   |                             | искусственное включено  | 85 люкс.             | 104 люкс.    | 95 люкс.           |
| 2 | Возле окна                  | искусственное выключено | 136 люкс.            | 175 люкс.    | 156 люкс.          |
|   |                             | искусственное включено  | 154 люкс.            | 235 люкс.    | 195 люкс.          |
| 3 | Возле дальней стены         | искусственное выключено | 10 люкс.             | 24 люкс.     | 17 люкс.           |
|   |                             | искусственное включено  | 18 люкс.             | 30 люкс.     | 24 люкс.           |
| 4 | Возле аквариумной установки | искусственное выключено | 6 люкс.              | 15 люкс.     | 11 люкс.           |
|   |                             | искусственное включено  | 35 люкс.             | 45 люкс.     | 40 люкс.           |
| 5 | Затемненный аквариум        | искусственное выключено | 2 люкс.              | 2 люкс.      | 2 люкс.            |
|   |                             | искусственное включено  | 35 люкс.             | 35 люкс.     | 35 люкс.           |

Учитывая частую линьку (в среднем раз в месяц) и проявления постоянного каннибализма среди рачат, в каждой из опытных емкостей было размещено одинаковое количество искусственных убежищ (по 40 шт.), что превышало их количество в группе. Убежища размещались по всей площади дна, чтобы рачата могли при необходимости спрятаться в ближайшие.

В аквариумах №1 и №2 во время проведения опыта рачат кормили три раза в сутки. Корма распределяли по всей площади дна, что обеспечивало свободный доступ всему поголовью.

Почти все рачата, которые находились в аквариуме, который освещался (Акв. №2), размещались в убежищах и покидали их только во время принятия пищи. Через 4 суток рачата начали смелее себя вести, много времени проводить вне убежищ, исследуя территорию.

Рачата, которые находились в затемненном аквариуме №1, почти постоянно перемещались по территории дна, и при нахождении пищи пытались ее съесть, или оттянуть до ближайшего убежища, где и оставались до тех пор пока не съедали добычу. В тайниках находились лишь несколько рачат да и те время от времени покидали их в поисках пищи. Во время проведения измерений использовали общий вес группы. Данные поданы в табл. 2.

Таблица 2. Живой вес и количество рачат

| Ёмкости        | Вес рачат недельного возраста, г. |       |       |       |       |      |      |      |      |       |      |       |
|----------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|------|-------|
|                | 1                                 | 2     | 3     | 4     | 5     | 6    | 7    | 8    | 9    | 10    | 11   | 12    |
| №1 контроль    | 36,1*                             | 35    | 35,4  | 36    | 36    | 36,2 | 36,8 | 38   | 38   | 39    | 41   | 41    |
| №2 эксперимент | 36,5                              | 36,6  | 36,6  | 36,8  | 37    | 35,7 | 36,2 | 36,2 | 36,9 | 40    | 40   | 41,5  |
| % к контролю   | 101,1                             | 104,5 | 103,3 | 102,2 | 102,7 | 98,6 | 98,3 | 95,2 | 97,1 | 102,5 | 97,5 | 101,2 |
| Сохранность    | 1                                 | 30    | 29    | 29    | 28    | 27   | 26   | 26   | 26   | 26    | 26   | 26    |
|                | 2                                 | 30    | 30    | 30    | 29    | 29   | 27   | 26   | 26   | 26    | 26   | 25    |

\* общий вес по исследовательской группе.

Во время визуального наблюдения за рачатами было отмечено, что у группы, которая находилась в затемненном аквариуме № 1, цвет панциря был темнее, чем у рачат, которые находились в аквариуме с освещением (№2) (рис. 1).



Рис 1. Рачата из 1 и 2 аквариумов разного оттенка: I – рачата из затемненного аквариума; II – рачата из аквариума, который освещался

При проведении исследований в емкости №1 (затемненная) была зафиксирована гибель четырех особей. В аквариуме № 2 (освещение) – трех особей, умерших от травматических повреждений, полученных от столкновений.

Во время визуального наблюдения за рачатами из аквариума №3 и №4 было отмечено, что они также имеют разный оттенок окраса. Те, что находились в затемненном аквариуме №3, были намного темнее, в отличие от исследовательской группы из аквариума №4, в котором включался свет на 10 часов каждый день (рис 2).

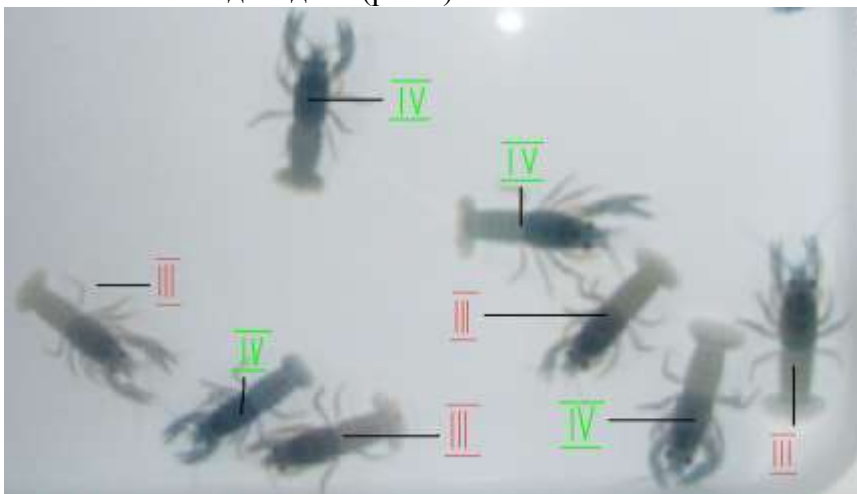


Рис 2. Рачата из 3 и 4 аквариумов разного оттенка: III – рачата из затемненного аквариума; IV – рачата из аквариума, который освещался

Как и в предыдущих группах, рачат из емкостей №3 и №4 взвешивали, пересчитывали, данные заносили в табл. 4.

Таблица 4. Живой вес и количество рачат

| Ёмкости        | Вес рачат недельного возраста, г. |       |       |      |      |      |      |      |      |      |     |     |
|----------------|-----------------------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
|                | 1                                 | 2     | 3     | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11  | 12  |
| №3 контроль    | 37*                               | 36,3  | 36,4  | 37   | 37,2 | 37,2 | 37,8 | 38,1 | 38,1 | 38,9 | 40  | 40  |
| №4 эксперимент | 36,5                              | 36,7  | 36,7  | 36,8 | 37   | 35   | 37,8 | 38,1 | 38,1 | 38,9 | 40  | 40  |
| % к контролю   | 100,9                             | 101,1 | 100,8 | 99,4 | 99,4 | 94   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100 | 100 |
| Сохранность    | 3                                 | 30    | 29    | 29   | 28   | 27   | 26   | 26   | 26   | 25   | 25  | 24  |
|                | 4                                 | 30    | 30    | 30   | 29   | 29   | 27   | 26   | 26   | 26   | 26  | 25  |

\* общий вес по исследовательской группе.

В экспериментальных группах №5 и №6 было отмечено, что к концу опытов цвет окраса рачат отличался. В затемненном аквариуме они имели цвет темнее тех, которые находились в аквариуме с освещением (рис 3).

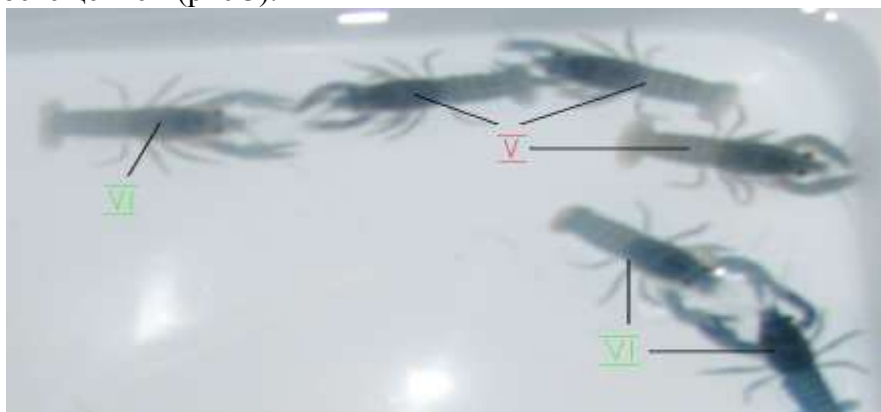


Рис 3. Рачата из 5 и 6 аквариумов разного оттенка: V – рачата из затемненного аквариума; VI – рачата из аквариума, который освещался

В емкостях №5 и №6, также как и в емкостях №3 и №4 было отмечено, что рачата более активно потребляли в пищу корни растений, съедая их почти полностью, практически не употребляя листья.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что почти во всех группах, не зависимо от вида корма, весовой прирост рачат находится на одинаковом уровне.

### Заключение

В ходе проведенных исследований можно сделать заключение, что интенсивность освещения в определенной степени влияет на рост и развитие длиннопалых раков во время их искусственного культивирования, поэтому при их выращивании освещение помещений желательно удерживать в пределах 2 Лк. Общее освещение должно включаться только при обслуживании бассейнов, аквариумов и т. п. Мелкие водоёмы, которые могут быть использованы для выращивания раков на производстве, также должны затемняться, чтобы создать наиболее комфортные условия их выращивания и уменьшить стресс. В свою очередь рацион животных также должен соответствовать определенным требованиям, чтобы раки, которые выращиваются в искусственных условиях получали все необходимые компоненты для полноценного развития и роста.

В свою очередь регулирование освещенности помещений приведет к значительной экономии электроэнергии, удешевит затраты на получение продукции.

### ЛИТЕРАТУРА

- Алехнович, А. В. Рабочая плодовитость популяций длиннопалого рака (*Astacus leptodactylus* Esch.) Беларуси / А. В. Алехнович, В. Ф. Кулеш // Динамика биоразнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: Тез. докл. IX зоол. науч. конф. – Минск, 2004. – С. 183–184;
- Алехнович, А. В. Продукция промысловой части популяции длиннопалого рака (*Astacus leptodactylus* Esch.) озера Олтуш / А. В. Алехнович, В. Ф. Кулеш, А. М. Бакулин // Весці акадэміі навук Беларусі. – 2004. – № 4. – С. 78–81.
- Алехнович, А. В. Новые подходы к эксплуатации популяций речных раков / А. В. Алехнович, В. Ф. Кулеш // Экология. – 2004. – № 1. – С. 51–55;
- Макаров, Ю. Н. Фауна Украины. Т. 26. Высшие ракообразные / Ю. Н. Макаров. – К.: Наукова думка, 2004. – 429 с.