

Похвалюк С. Г.

Пришляк В. М.

Журавель М. А.

*Вінницький  
державний  
аграрний  
університет*

УДК 613.165:614.777:626.884

## **ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ УЛЬТРАФІОЛЕТОВИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ ПРИ ІНКУБАЦІЇ ІКРИ РИБИ**

*В данной статье представлена установка для обеззараживания воды при инкубации икры рыбы. Проведенные исследования доказали эффективность данной установки, которая может оказать ощутимую помощь в производстве малька рыбы, а следовательно и развитии рыбного хозяйства при разведении рыбы заводским способом.*

*In this article a fluidizer disinfection of water is presented during incubation of caviar of fish. The conducted researches proved efficiency of this setting which can render a perceptible help in the production of young fish of fish, and consequently and development of fish economy at breeding of fish a factory method.*

**Постановка проблеми.** При інкубації ікри риби заводським способом виникають проблеми боротьби з бактеріями сапролегнії.

**Зміст дослідження.** Названу проблему можна вирішити двома шляхами:

1. Хімічною обробкою води;
2. Обробкою води ультрафіолетовим промінням.

Перший спосіб у цьому випадку не є ефективним, оскільки зміна хімічного складу води впливає на ікру. Виходячи з цього було розроблено установку для ультрафіолетового знезараження води, яка зображена на рисунку 1.

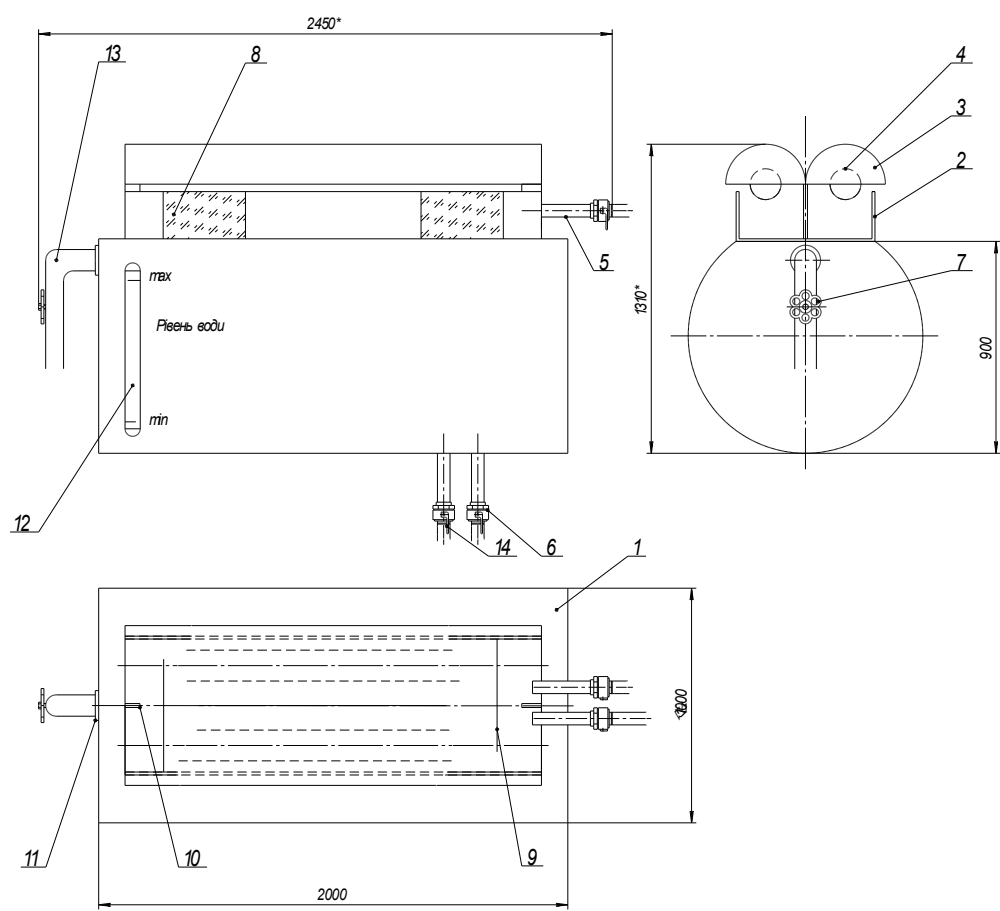
У направляючих лотках між повздовжніми перегородками розташовані змінні переливи (перегородки), які занурені у воду та слугують для змішування потоку і регулювання товщини шару води. Товщину шару знезараженої води в кожному випадку встановлюють із розрахунку оптимального використання випромінювання ультрафіолетовими лампами.

Над бактерицидними лампами встановлені алюмінієві відбивачі, які

підсилюють дію ультрафіолетового випромінювання на воду.

Ультрафіолетова установка розрахована на надходження води через водозабірник самопливом. У зв'язку зі зміною рівня води у водоймищі, з якого проводиться забір, існують значні коливання рівня тиску в водопадаючій системі, тому перед установкою була облаштована проміжна камера з поплавковим клапаном, яка регулює тиск і подачу води для знезараження. Вода, проходячи через установку, знезаражується від збудників біссуса ікри і дерматомікоза молоді риби (паразитної форми гриба роду *Saprolegnia*), а також від ряду збудників паразитичних хвороб. Ефективність знезараження води ультрафіолетовими променями залежить від мутності води, кольору, вмісту в ній металів та інших компонентів.

Кількісним показником поглинання бактерицидної енергії використаної води є коефіцієнт поглинання  $L$ , який характеризує величину відносного ослаблення бактерицидної радіації шаром води товщиною 1 см.



**Рис. 1. Знезаражуюча установка:**  
**1- корпус; 2- лоток; 3- відбивач; 4- лампа; 5- вхідний патрубок;**  
**6, 14- зливні крани; 7- кран; 8- вікно; 9- перегородка; 10- стінка;**  
**11- штуцер; 12- колба; 13- вихідний патрубок**

Установка для ультрафіолетового знезараження води складається:

- корпус 1 у вигляді бочки розміром 2000\*1000 мм;
- дві бактерицидних лампи типу ЛБ-60 4 (розміщені зверху);
- лоток 2 (вварений всередині корпуса);
- патрубки діаметром 50 мм з кранами 5 (вварені для входу води в початок лотків);
- вихідні патрубки 6, 14 такого ж діаметра, розміщені у дні відповідної камери.

Різні механічні домішки у воді (мул, детрит), а також зоо- і фітопланктон впливають не лише на коефіцієнт поглинання водою ультрафіолетового проміння, але можуть бути переносниками збудників біссуса і дерматомікоза та є своєрідним екраном, що захищає збудників від шкідливої дії ультрафіолетових променів.

Коефіцієнт поглинання (L) можна знайти за формулою В. Г. Рядова:

$$L = \frac{C + P + 10(C_{ж} - 0,1)}{100},$$

де C – колірність води хромово-кобальтової шкали, у градусах;

P – показник, рівний 7 для води з колірністю до 20 і 9 – для води з колірністю від 20 до 50;

$C_{ж}$  – концентрація закисного заліза, в мг/л.

Знаючи коефіцієнт поглинання бактерицидної енергії води, використовуючи його для інкубації ікри або для підростання молоді в лотках, можна визначити розмір витрати води для обробки в ультрафіолетовій установці.

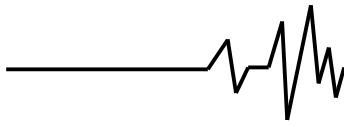
Розхід води визначається за формулою:

$$Q = 0,7/L,$$

де Q – розрахункова кількість знезараженої води у м<sup>3</sup>/год;

0,7 – постійна величина, знайдена шляхом розрахунків для цієї установки;

L – коефіцієнт поглинання бактерицидної енергії і використаної води, см.



Наприклад, при використанні води з коефіцієнтом поглинання бактерицидної енергії, рівним 0,2 см, розхід води буде:

$$Q = 0,7/0,2 = 3,5 \text{ м}^3/\text{год},$$

при  $L$  рівним 0,25 см,

$$Q = 0,7/0,25 = 2,8 \text{ м}^3/\text{год},$$

при  $L$  рівним 0,3 см,

$$Q = 0,7/0,3 = 2,3 \text{ м}^3/\text{год},$$

при  $L$  рівним 0,4 см,

$$Q = 0,7/0,4 = 1,75 \text{ м}^3/\text{год},$$

при  $L$  рівним 0,5 см,

$$Q = 0,7/0,5 = 1,4 \text{ м}^3/\text{год},$$

при  $L$  рівним 0,6 см,

$$Q = 0,7/0,6 = 1,16 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Розрахована кількість води, яка підлягає знезараженню і повинна пройти через установку шаром визначеної товщини в залежності від коефіцієнта поглинання бактерицидної енергії складає:

$$\text{при } L = 0,2 - 0,3 \text{ см} - Q = 10,0 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$\text{при } L = 0,3 - 0,4 \text{ см} - Q = 7,0 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$\text{при } L = 0,4 - 0,5 \text{ см} - Q = 5,0 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$\text{при } L = 0,5 - 0,7 \text{ см} - Q = 4,0 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Вода, яка проходить через бактерицидну установку в заданому режимі, практично повністю звільняється від збудників біссуса і дерматомікоза, а також патогенних форм бактерій.

Розрахунки здійснювалися зважаючи на те, що установка повинна знезаражувати воду на 12 апаратах Вейса восьмилітрового об'єму кожен. Витрата води при інкубації ікри становить 3-4 л/хв. на один апарат. Через 12 апаратів інкубаційної установки щохвилини буде витікати 48 літрів води. У залежності від мутності води, проникнення ультрафіолетових променів буде різне. Взявши параметри води з прозорістю 20 – 30 одиниць, зробивши відповідні підрахунки, ми вийшли на потужність ультрафіолетової установки 110 Вт.

Перед завантаженням заплідненої ікри в апарати, розподільну ємкість заповнюють знезараженою водою. Пуск води через установку розпочинають через 15 – 20 хв. після ввімкнення її в мережу.

Вважаємо за необхідне відзначити, що зооспори збудника біссуса і дерматомікоза, опроміненні ультрафіолетовими променями, мають властивість фотореактивації і відновлюють свої життєві функції під впливом світла. Здібність до фотореактивації зооспори гриба проявляється через 12 годин після опромінення.

У зв'язку з цим, освітленість в інкубаційному цеху і в апаратах з інкубаційною ікром не повинна перевищувати 20 – 25 люксів.

Було проведено дослідження на бакзбрудненість (колі-титр, коли-індекс) в обласній державній лабораторії ветеринарної медицини і зроблено висновок, що при бакдослідженні у пробі води до обробки установкою:

- коли-титр 80;
- коли-індекс 90;
- бакзбрудненість – більше 100 у мікробних клітин в  $1\text{мм}^3$ ,

а у пробі після обробки води ультрафіолетовою установкою:

- коли-титр - 111;
- коли-індекс - 9;
- бакзбрудненість – менше 10 мікробних клітин в  $1\text{мм}^3$ ,

при нормах для води з відкритих водоймах:

- коли-титр – не менше 100;
- коли-індекс – не більше 10.

### **Висновки**

У результаті проведених досліджень значно збільшився вихід малька з ікри. Без обробки води названою установкою було зафіксовано процес знищення бактеріями значної кількості ікри. Така ікра не розвивалась, спливала наверх, біліла, що спостерігалось у колбі Вайса. Після знезараження води вихід малька збільшився у 2-3 рази.

Наведена установка експлуатується у с. Агрономічне Вінницького р-ну Вінницької області у приватного підприємця Похвалюка С. Г., вмонтована в інкубаційному цеху і проходить випробування.

### **Список літератури**

1. Физический энциклопедический словарь. / Гл. рец. А. М. Прохоров и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 928 с., ил., 2 л. ив. ил..
2. Николаенко П. Н., Белованенко В. И. Вода как источник инфекционных заболеваний // Медицинские вести. – 1997. – № 3, С. 14-15.
3. Гончарук В. В., Потапенко Н. Г. Современное состояние проблемы обеззараживания воды. // Химия и технология воды. – 1998. – №2. – С. 190-217.
4. Шалыпин С. Н. Обеззараживание питьевой воды бактерицидным ультрафиолетовым излучением // Сумма технологий. – 1999. – 1.
5. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981 – 448 с.