

status depending on the type of autonomous regulation of the heart rhythm are established. It has been established that the integrating influence of the sympathetic and parasympathetic parts of the autonomic nervous system, mediated through appropriate types of autonomic regulation of the heart rhythm, predetermines the features of the heart structure. Telochki with different types of autonomic regulation of the heart rhythm (sympathicotonic, normotonic, parasympathetic) are characterized by corresponding indicators of the mass of the heart and its individual parts, as well as various linear dimensions.

**Key words:** heifers, morphometry, sympathicotonic, normotonic, parasympatheticotonia, nervous system, heart, heart rhythm, heart mass.

*Надійшла 03.11.2017 р.*

## **УДК 639.37:663.63**

**ГРИНЕВИЧ Н.Є.**, канд. вет. наук

gnatbc@ukr.net

*Білоцерківський національний аграрний університет*

**КУХТИН М.Д.**, д-р вет. наук

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

**СЕМАНЮК В.І.**, канд. вет. наук

*Львівський національний університет ветеринарної медицини*

*та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*

### **ФОРМУВАННЯ МІКРОБІОЦЕНОЗУ БІОФІЛЬТРА В ІНДУСТРІАЛЬНИХ ФОРЕЛЕВИХ ГОСПОДАРСТВАХ ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ НАПОВНЮВАЧІВ**

Біочистка – один із основних способів очищення води в замкнених системах, що полягає в усуненні забруднень за допомогою мікроорганізмів в процесах мінералізації, нітрифікації і денітрифікації. Біочистка є основною умовою за експлуатації установок замкненого водопостачання, оскільки забезпечує дотримання гідрохімічного режиму в рибоводних ємностях за високої щільності посадки із використанням екструдованих кормів [1].

Основними показниками, що висвітлюють санітарний стан роботи біофільтра в установці замкнутого водопостачання (УЗВ) за вирощування райдужної форелі є кількість мікроорганізмів у воді реактора та стан біоплівки наповнювача [2, 9].

Представлено результати показників, що використовуються за оцінки процесу біологічного очищення води від органічних речовин, які є для мікрофлори джерелом живлення, знешкодження у воді токсичних речовин, процесу знищення патогенної мікрофлори за рахунок антагонізму, конкуренції в процесах метаболізму тощо. На ряд показників стану біоплівки наповнювача виробничники звертають менше уваги, хоча від цих показників залежить робота всієї УЗВ і стан здоров'я риби [1, 3].

**Ключові слова:** райдужна форель, біофільтрація, мікробіоценоз, мезофільні аеробні, факультативно-анаеробні мікроорганізми, наповнювачі біофільтра, нітрифікуючі бактерії.

**Постановка проблеми.** Постійним мікробіоценозом біофільтра в індустриальних форелевих господарствах є МАФАНМ. Щільність мікробної біоплівки, яка формувалася на наповнювачах біофільтра (статичний керамзит, RK PLAST, AQ-25, KALDNER K1П).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Необхідність економічного використання води спонукає до розробки методів ефективного водокористування, в тому числі до повторного використання чи циркуляції води [7]. Саме тому вміння досконало працювати із системами замкнутого водопостачання за вирощування цінних видів риб варто вивчити і глибоко зрозуміти всі механізми фільтрації води. Враховуючи, що механічні процеси можна контролювати і управляти, біологічні системи фільтрації функціонують на взаємодії мікроорганізмів між собою та навколишнім середовищем [5].

Окремого визначення набуває дотримання фізико-хімічних параметрів води замкнутих систем, поглиблення досліджень про біотичні і абіотичні параметри необхідне для того, щоб поліпшити якість фільтрації води, що використовується в аграрному секторі. Фізіологічний розвиток райдужної форелі на всіх його етапах в індустриальних форелевих господарствах залежить від стану мікробіоценозу біофільтра [8, 10]. Ключовою одиницею біофільтра є реактор, де розміщується наповнювач, який призначений для збільшення контактної поверхні і забезпечення росту бактерій [4, 5, 11]. В процесі роботи установок замкненого водопостачання (УЗВ) поверхня завантажувального матеріалу (наповнювача) обростає біоплівкою, утвореною колоніями

аеробних мікроорганізмів. Ряд вчених, які займаються вивченням особливостей вирощування риби в індустріальних господарствах, вказують на важливу роль мікрофлори у санітарній практиці [6, 8].

Метою роботи було показати у динаміці кількісні зміни мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) і психротрофних мікроорганізмів (ПсхМ) у воді реактора біофільтра за використання різних видів наповнювача, а також визначити щільність мікробних біоплівки утворених на наповнювачах біофільтра.

**Матеріал і методи досліджень.** У досліді використали чотири види наповнювачів біофільтра: 1 – статичний керамзит; 2 – RK PLAST – який виготовлений із пропілену, корисна (робоча) поверхня  $635 \text{ м}^2/\text{м}^3$ , діаметр 15/15, вага  $175 \text{ кг}/\text{м}^3$ ; 3 – AQ-25 – поліпропілен високої щільності HDPE  $312 \text{ м}^2/\text{м}^3$ , корисна (робоча) поверхня  $226 \text{ м}^2/\text{м}^3$ , діаметр 25/25, вага  $71 \text{ кг}/\text{м}^3$ ; 4 KALDNER K1П – поліпропілен високої щільності, корисна (робоча) поверхня  $450 \text{ м}^2/\text{м}^3$ , діаметр 16/10.

Матеріалом для дослідження слугувала вода УЗВ, яку відбирали безпосередньо з біофільтра. Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) визначали на середовищі Mueller Hinton Agar за температури  $30 \text{ }^\circ\text{C}$  та інкубації посівів протягом 72 год. Психротрофні мікроорганізми (ПсхМ) визначали на цьому ж середовищі, але інкубацію посівів проводили за температури  $6,5 \text{ }^\circ\text{C}$  протягом 10 діб.

Щільність мікробної біоплівки, яка формувалася на наповнювачі оцінювали за оптичною густиною промивного розчину на спектрофотометрі. Використовували таку градацію щільності біоплівки. За оптичної густини промивного розчину спирту до 0,5 од. щільність утворених біоплівок вважали низькою, від 0,5 до 1,0 од. – середньою та за густини більше 1,0 од. щільність утворених біоплівок вважали високою [6].

**Основні результати дослідження.** Очищення води методом біофільтрації базується на здатності мікроорганізмів колонізувати поверхню наповнювача біофільтра УЗВ з утворенням біоценозів, у склад яких входять МАФАНМ і ПсхМ. Результати досліджень кількості МАФАНМ у воді реактора біофільтра за використання різних наповнювачів показали (табл. 1), що найінтенсивніше мікроорганізми їх заселяють у перші п'ять днів після введення біофільтра в експлуатацію. Найбільша кількість досліджуваних мікроорганізмів була виявлена у воді реактора біофільтра де наповнювачем був статичний керамзит –  $8,1 \pm 0,4 \times 10^3 \text{ КУО}/\text{см}^3$  води. Очевидно це пов'язано із вищою адгезивною здатністю мікроорганізмів до поверхні керамзиту, порівняно із поліпропіленовою поверхнею наповнювачів RK PLAST, AQ-25 і KALDNER K1П, де кількість МАФАНМ у воді реактора біофільтра становила відповідно  $5,2 \pm 0,2 \times 10^3$ ,  $5,9 \pm 0,3 \times 10^3$  і  $5,7 \pm 0,3 \times 10^3 \text{ КУО}/\text{см}^3$  води. У наступні п'ять діб кількість МАФАНМ у воді реактора біофільтра продовжувала зростати і на 15-й день експлуатації зросла більше як у 10 разів, порівняно із початком дослідження: за використання керамзитового наповнювача у 11,97 рази, RK PLAST – у 11,15, AQ-25 – у 12,20 і KALDNER K1П – у 12,98 рази. На 20-й день використання біофільтра різниця кількості МАФАНМ у воді, порівняно із початком дослідження, була вищою відповідно у 70,37, 46,15; 62,71 і 87,72 рази. Максимальною кількістю МАФАНМ у воді реактора біофільтра виявилася на 30-ту добу дослідження, де їх кількість зросла, порівняно із початком дослідження, за використання керамзитового наповнювача у 1172 рази, RK PLAST – у 1019, AQ-25 – у 1118 і KALDNER K1П – у 1280 разів.

Таблиця 1 – Зміни кількості МАФАНМ у воді реактора біофільтра за використання різних видів наповнювача, КУО/см<sup>3</sup>,  $M \pm m$ , n=12

Час дослідження, доба	Вид наповнювача			
	керамзит	RK PLAST	AQ-25	KALDNER K1П
1-5	$8,1 \pm 0,4 \times 10^3$	$5,2 \pm 0,2 \times 10^3$	$5,9 \pm 0,3 \times 10^3$	$5,7 \pm 0,3 \times 10^3$
6-10	$5,2 \pm 0,2 \times 10^4$	$1,2 \pm 0,1 \times 10^4$	$2,3 \pm 0,1 \times 10^4$	$3,1 \pm 0,2 \times 10^4$
11-15	$9,7 \pm 0,5 \times 10^4$	$5,8 \pm 0,3 \times 10^4$	$7,2 \pm 0,4 \times 10^4$	$7,4 \pm 0,3 \times 10^4$
16-20	$5,7 \pm 0,3 \times 10^5$	$2,4 \pm 0,1 \times 10^5$	$3,7 \pm 0,1 \times 10^5$	$5,0 \pm 0,3 \times 10^5$
21-25	$3,4 \pm 0,1 \times 10^6$	$1,1 \pm 0,1 \times 10^6$	$2,2 \pm 0,1 \times 10^6$	$2,8 \pm 0,1 \times 10^6$
26-30	$9,5 \pm 0,6 \times 10^6$	$5,3 \pm 0,3 \times 10^6$	$6,6 \pm 0,3 \times 10^6$	$7,3 \pm 0,4 \times 10^6$

Подібно до кількості МАФАНМ у воді реактора біофільтра за використання різних наповнювачів змінювалася у воді і кількість психротрофних мікроорганізмів (табл. 2).

Таблиця 2 – Зміни кількості ПсхМ у воді реактора біофільтра за використання різних видів наповнювача, КУО/см<sup>3</sup>, М±m, n=12

Час дослідження, доба	Вид наповнювача			
	керамзит	RK PLAST	AQ-25	KALDNER К1П
1-5	2,4±0,1×10 <sup>3</sup>	3,1±0,2×10 <sup>3</sup>	3,0±0,1×10 <sup>3</sup>	2,9±0,1×10 <sup>3</sup>
6-10	5,6±0,3×10 <sup>4</sup>	8,2±0,4×10 <sup>4</sup>	6,9±0,3×10 <sup>4</sup>	6,3±0,3×10 <sup>4</sup>
11-15	1,1±0,1×10 <sup>5</sup>	6,7±0,3×10 <sup>5</sup>	3,4±0,1×10 <sup>5</sup>	2,7±0,1×10 <sup>5</sup>
16-20	8,3±0,6×10 <sup>5</sup>	1,2±0,1×10 <sup>6</sup>	9,5±0,5×10 <sup>5</sup>	9,0±0,4×10 <sup>5</sup>
21-25	3,9±0,1×10 <sup>6</sup>	7,9±0,3×10 <sup>6</sup>	5,5±0,2×10 <sup>6</sup>	3,8±0,1×10 <sup>6</sup>
26-30	8,7±0,4×10 <sup>6</sup>	4,6±0,2×10 <sup>7</sup>	1,2±0,1×10 <sup>7</sup>	9,8±0,5×10 <sup>6</sup>

Протягом перших п'яти днів після завантаження у біофільтр наповнювачів встановлено, що кількість ПсхМ у воді реактора біофільтра була приблизно однаковою і становила від 2,4±0,1×10<sup>3</sup> до 3,1±0,2×10<sup>3</sup> КУО/см<sup>3</sup> води. У наступні дослідні періоди колонізація наповнювачів біофільтра відбувалася з різною інтенсивністю. Так, на 10-ту добу досліду кількість ПсхМ, порівняно із попереднім періодом, зростає за використання керамзиту у 23,3 рази, RK PLAST – у 26,4, AQ-25 – у 23 і KALDNER К1П – у 21,7 рази. Найінтенсивніше до 20-ої доби досліду кількість ПсхМ у воді реактора біофільтра зростала, порівняно із початком досліду, за використання наповнювача RK PLAST – у 387,1 рази. Саме цей фактор вказує, що така конфігурація наповнювача є найбільш сприятливою для колонізації ПсхМ, звідки вони потрапляють у воду УЗВ. Завершилася колонізація психротрофними мікроорганізмами наповнювачів біофільтрів на 30-ту добу досліду, про що свідчить найвище, порівняно із початком досліду, зростання у воді реактора біофільтра за використання як наповнювача керамзиту – у 3625 рази, RK PLAST – у 14838709,6, AQ-25 – у 4000000 і KALDNER К1П у 3379,3 рази.

Аналіз результатів останніх наукових досліджень показав, що мікроорганізми виживають завдяки здатності формувати біоплівки на біогенній чи абіогенній поверхні, яка постійно оновлюється та оточена полісахаридним матриксом [7, 9, 10]. Матрикс захищає бактерії від факторів навколишнього середовища і представлений сумішшю екзополісахаридів, білків, нуклеїнових кислот та інших неорганічних речовин [8].

Саме тому, дослідження здатності мікроорганізмів до формування біоплівки і, зокрема її щільності на поверхні наповнювача (рис. 1), є важливою умовою їх виживання і, відповідно, джерелом надходження у воду біофільтра і в УЗВ в цілому.

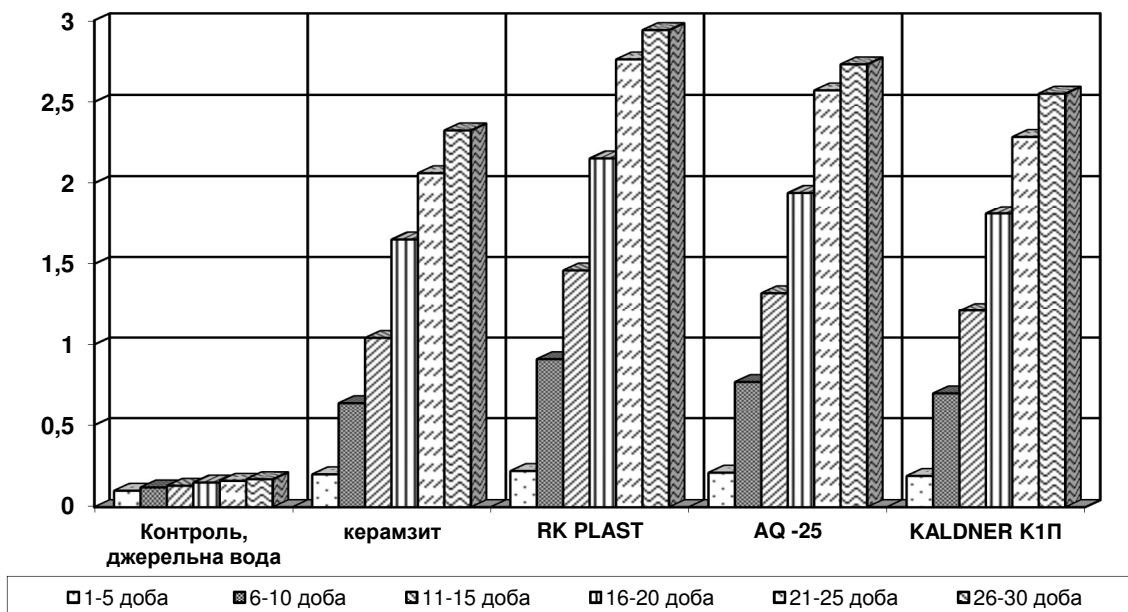


Рис. 1. Щільність мікробних біоплівок на різних видах наповнювача біофільтра, од.

Встановлено, що щільність мікробної біоплівки, яка формувалася на наповнювачах біофільтра, зростала протягом усього періоду дослідження. При цьому протягом 1-5 доби щільність утворених біоплівок становила від 0,19 до 0,22 од., що вище контролю майже удвічі, і відповідає низькій щільності. Починаючи із 15 доби МАФАНМ і ПсхМ на наповнювачах RK PLAST, AQ-25 і KALDNER K1П формували біоплівку високої щільності, яка виявилася вищою, порівняно до контролю, відповідно на 1,33; 1,19 і 1,08 од. Найповільніше виділені мікроорганізми формували біоплівку високої щільності на керамзиті на 16-20 добу дослідження, що можливо пов'язано з хімічним складом наповнювача. Найщільнішу біоплівку формували мікроорганізми на наповнювачі RK PLAST на 21-25 добу –  $2,76 \pm 0,07$  од. і на 26-30 добу –  $2,94 \pm 0,08$  од.

**Висновки.** 1. Постійним мікробіоценозом біофільтра в промислових господарствах є МАФАНМ. Їх кількість у воді реактора біофільтра від початку становлення у ньому мікрофлори зростала і на 30-ту добу виявилася вищою за використання керамзитового наповнювача у 172 рази, RK PLAST – 1019, AQ-25 – у 1118 і KALDNER K1П – у 1280 разів.

2. Кількість психротрофної мікрофлори на 30-ту добу колонізації біофільтра зросла, порівняно із початком дослідження, за використання як наповнювача керамзиту – у 3625 рази, RK PLAST – у 14838709,6, AQ-25 – у 4000000 і KALDNER K1П – у 3379,3 рази.

3. Щільність мікробної біоплівки, яка формувалася на наповнювачах біофільтра, зростала протягом усього періоду дослідження. Найщільнішу біоплівку формували мікроорганізми на наповнювачі RK PLAST на 21-25 добу –  $2,76 \pm 0,07$  од. і на 26-30 добу –  $2,94 \pm 0,08$  од.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гриневич Н.Є. Особливості використання біофільтрів з різними типами наповнювача в установках замкнутого водопостачання в аквакультурі. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2016, Т 18. № 3 (70). С. 57-61.
2. Гриневич Н.Є. Вміст нітрифікуючих організмів у воді реактора біофільтра установки замкнутого водопостачання за використання різних типів наповнювача. Наук. вісн. ЛНУВМ БТ, Львів, 2017.- Т.19. № 82. С. 184-187.
3. Grynevych, N. Dyman, T; Kukhtyn, M; Semaniuk, N Composition of psychrotrophic microflora of water and biofilter filler in recirculation aquaculture system on trout farm. RESEARCH JOURNAL OF PHARMACEUTICAL BIOLOGICAL AND CHEMICAL SCIENCES, 8 (3):900-905; MAY-JUN 2017.
4. Проскуренко И. В. Замкнутые рыбоводные установки / И. В. Проскуренко. М.: Издательство ВНИРО, 2003. 153 с.
5. Avnimelech Y. Bio-filters: the need for a new comprehensive approach // Aquacultural Engineering, 2006. Vol. 34 P. 172-178.
6. Gutierrez-Wing M.T., Malone R.F. Biological filters in aquaculture: trends and research directions for freshwater and marine applications. Aquacultural Engineering, 2006. Vol. 34. P. 163-171.
7. The influence of disinfectants on microbial biofilms of dairy equipment / M. Kukhtyn et al. // Eureka: Life sciences. 2017. № 5. P. 11-17. doi: 10.1128/AAC.45.4.999-1007.2001
8. Costerton J. W., Veoh R., Shirtliff M. The application of biofilm science to the study and control of chronic bacterial infections / J. W. Costerton, // J. Clin. Invest. 2003. Vol. 112 (10). P. 1466-1477.
9. Kolter R. Microbial sciences: the superficial life of microbes / R. Kolter, E. P. Greenberg // Nature. 2006. Vol.441. P. 300-302.
10. Kukhtyn, M., Berhilevych, O., Kravcheniuk, K., Shynkaruk, O., Horyuk, Y., & Semaniuk, N, (2017). Formation of biofilms on dairy equipment and the influence of disinfectants on them. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5(11 (89)), 26–33. doi: 10.15587/1729-4061.2017.110488.
11. Y. Lequette, G. Boels, M. Clarisse, Christine Faille Using enzymes to remove biofilms of bacterial isolates sampled in the food-industry // Biofouling. 2010. Vol. 26, № 4. P. 421-431.

#### REFERENCE

1. Grynevych, N., (2016), "Features of bio filters with defferent types of filler plants in closed water acuaculture" Lviv, t 18, No 3 (70), pp. 57-61. doi
- 2 Grynevych, N., (2017), "The content of nitrifying microorganisms in the water of the biofilter reactor for closed water supply system during for the use of different types of filler" Lviv, t 19, No 82 (70), pp. 184-187.
3. Grynevych, N; Dyman, T; Kukhtyn, M; Semaniuk, N., (2017) "Composition of psychrotrophic microflora of water and biofilter filler in recirculation aquaculture system on trout farm" Research journal of pharmaceutical biological and chemical sciences, No. 8 (3), pp. 900-905.
4. Ppockupenko, Y. V., (2003), "Outdoor pumping stations are closed", ["Zamknytye pybovodnyie ustanovki"], Izd-vo VNIIPRH, Moscow, pp. 18-23
5. Avnimelech Y., (2006) "Bio-filters: the need for a new comprehensive approach", Aquacultural Engineering, No. 34, pp.172-178.
6. Gutierrez-Wing, M.T., Malone R.F., (2006). "Biological filters in aquaculture: trends and research directions for freshwater and marine applications", Aquacultural Engineering, No. 34, pp.163-171.

7. Kukhtyn, M., Berhilevych, O., Kravcheniuk, K., (2017), "The influence of disinfectants on microbial biofilms of dairy equipment", *Eureka: Life sciences*, No. 5, pp. 11-17. doi: 10.1128/AAC.45.4.999-1007.2001
8. Costerton, J. W., Veeh, R., Shirliff, M., (2003), "The application of biofilm science to the study and control of chronic bacterial infections", No. 112 (10), pp. 1466-1477.
9. Kolter, R., Greenberg, E., (2006) "Microbial sciences: the superficial life of microbes", *Nature*, No. 441, pp. 300-302.
10. Kukhtyn, M., Berhilevych, O., Kravcheniuk, K., Shynkaruk, O., Horyuk, Y., Semaniuk, N. (2017), "Formation of biofilms on dairy equipment and the influence of disinfectants on them", *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, No. 5(11 (89)), pp. 26-33. doi: 10.15587/1729-4061.2017.110488.
11. Lequette, Y., Boels, G., Clarisse, M., (2010) "Using enzymes to remove biofilms of bacterial isolates sampled in the food-industry", *Biofouling*. No. 26 (4), pp. 421-431.

#### **Формирование микробиоценоза биофильтров в промышленных форелевых хозяйствах при использовании разных наполнителей**

**Гриневич Н.Е., Кухтин Н.Д., Семанюк В.И.**

Основными показателями, которые отображают санитарное состояние работы биофильтра в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ) по выращиванию радужной форели есть количество микроорганизмов в воде реактора и состояние биопленки наполнителя.

Представлены результаты показателей, используемых при оценке процесса биологической очистки воды от органических веществ, которые служат для микрофлоры источником питания, обезвреживание в воде токсичных веществ, процесса уничтожения патогенной микрофлоры за счет антагонизма, конкуренции в процессах метаболизма и тому подобное. На ряд показателей состояния биопленки наполнителя производители обращают меньше внимания, хотя от этих показателей зависит работа всей УЗВ и состояние здоровья рыбы.

Постоянным микробиоценозом биофильтра в промышленных форелевых хозяйствах есть МАФАНМ. Плотность микробной биопленки, которая формировалась на наполнителях биофильтра, росла в течении всего периода опыта. Плотную биопленку формировали микроорганизмы на наполнителе RK PLAST на 21-25 сутки – 2,76±0,07 ед. и на 26-30 сутки – 2,94±0,08 ед.

**Ключевые слова:** радужная форель, биофильтрация, микробиоценоз, мезофильные аэробные, факультативно-анаэробные микроорганизмы, наполнители биофильтра, нитрифицирующие бактерии.

#### **Formation of microbiocenosis of biofilter in industrial trout by using different growers**

**Grynevych N., Kurhtyn M., Semaniuk V.**

The main indicators that highlight the sanitary state of the biofilter in the installation of water supply (RAS) for growing rainbow trout are the number of microorganisms in the water of the reactor and the state of the biofilm of the filler.

The results of the indicators used in the evaluation of the process of biological water purification from organic substances, which serve as a source of nutrition for the micro flora, eliminate toxic substances in water, the process of destruction of the pathogenic micro flora due to antagonism, competition in metabolic processes, etc. are presented. On a number of indicators of the state of the biofilm of the filler, the producers pay less attention, although the work of the whole ultrasound and the state of health of the fish depends on these indicators. Permanent micro biocenosis of biofilter in industrial trout farms is MAPMM. The density of the microbial bio film, which was formed on the bio filter fillers (static claydite, RK PLAST, AQ-25, KALDNER K1P).

The need for economical use of water encourages the development of methods for efficient water use, including reuse or circulation of water. That is why the ability to work perfectly with closed water supply systems when cultivating valuable fish species is worth exploring and deep understanding of all the mechanisms of water filtration. Given that mechanical processes can be controlled and controlled, biological filtration systems function on the interaction of microorganisms with each other and with the environment. A separate definition assumes compliance with the maintenance of physical and chemical parameters of water of closed systems, the deepening of research on biotic and abiotic parameters is necessary in order to improve the quality of filtration of water used in the agricultural sector. The physiological development of rainbow trout at all its stages in industrial trout farms depends on the state of the bio filter microbiocenosis. A key unit of a biofilter is a reactor where a filler is placed, which is designed to increase the contact surface and ensure the growth of bacteria [4, 5]. In the process of operation of closed water supply plants (RAS), the surface of the loading material (filler) overgrown with a bio film formed by colonies of aerobic microorganisms. Many scientists who study the peculiarities of growing fish in industrial farms indicate the important role of micro flora in sanitary practice.

The aim of the work was to show quantitative changes in the dynamics of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (MAPANM) and psychrotrophic microorganisms (PsmM) in water of a biofilter reactor for use of different types of filler, as well as to determine the density of microbial biofilms formed on the fillers of the biofilter.

Conclusions and perspectives of further research.

Permanent micro biocenosis of bio filter in industrial trout farms is MAPANM. Their amount in the water of the biofilter reactor since the beginning of its formation in the micro flora increased and on the 30th day it turned out to be higher than the use of expanded clay in 172 times, RK PLAST - 1019, AQ-25 - in 1118 and KALDNER K1P – 1280 times. The number of psychrotrophic microflora on the 30th day of the colonization of the biofilter has increased, compared with the beginning of the experiment, for 3625 times as a keramzite filler, RK PLAST – by 14838709,6 times, AQ-25 – by 4000000 times and KALDNER K1P by 3379 ,3 times. The density of the microbial biofilm, which was formed on the biofilter fillers, increased during the whole period of the experiment. The densest biofilm was formed by microorganisms on the RK PLAST filler for 21-25 days – 2,76 ± 0,07 units. and for 26-30 days - 2,94 ± 0,08.

**Key words:** rainbow trout, biofiltration, microbiocenosis, mesophilic aerobic, facultative anaerobic microorganisms, biofilter fillers, nitrification bacteria.

*Надійшла 14.11.2017 р.*