

ТЕХНОЛОГІЇ В АКВАКУЛЬТУРІ

УДК [639.3.043.2]:[639.311:631.8]

ФОРМУВАННЯ БАКТЕРІО-ЗООПЛАНКТОННОЇ СКЛАДОВОЇ ПРИРОДНОЇ КОРМОВОЇ БАЗИ ВИРОЩУВАЛЬНИХ СТАВІВ ПІД ВПЛИВОМ ТРАДИЦІЙНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

С.А. Кражан, Stalina_krazan@mail.ru, Інститут рибного господарства НААН,
м. Київ

Н.М. Москаленко, pon-nelya@yandex.ua, Інститут рибного господарства НААН,
м. Київ

С.А. Коба, koba_sveta@mail.ru, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

Мета. Визначення параметрів розвитку бактеріо – та зоопланктону у вирощувальних ставах із застосуванням традиційних добрив: перегною великої рогатої худоби (ВРХ) та пташиного посліду за сучасних умов ведення рибництва.

Методика. Опрацювання матеріалів щодо дослідження умов та розвитку природної кормової бази, хімічного аналізу води, в ставах, проводили згідно з загально - прийнятими методиками.

Результати. Розглянуто формування бактеріо-зоопланктонної складової природної кормової бази вирощувальних ставів Іркліївського риборозплідника рослиноїдних риб під впливом традиційних органічних добрив — пташиного посліду (з розрахунку 0,12 т/га) та перегною ВРХ (з розрахунку 2,0 т/га). В кожен став посаджено по 40,0 тис.екз./га підрощеної личинки нивківського лускатого коропа, з підсадкою личинок гібридів товстолобів — 28,0 тис.екз./га та білого амуру — 1,0 тис.екз./га. Досліджено якісний та кількісний розвиток бактеріо- та зоопланктону рибницьких ставів. Результати свідчать, що розвиток вивчених груп безхребетних зоопланктону в виробничих ставах не мав суттєвих відмінностей, крім коловерток, група яких переважала в ставу з внесенням перегною у 3,6 разу за біомасою.

Наукова новизна. Визначені параметри розвитку бактеріо – та зоопланктону при застосуванні традиційних органічних добрив при сучасному веденні рибного господарства.

Практична значимість. Отримані кількісні показники розвитку бактеріо – та зоопланктону вирощувальних ставів з водопостачанням з Кременчуцького водосховища, при застосуванні перегною ВРХ та пташиного посліду можна запропонувати як оптимальні значення на сучасному етапі виробництва рибної продукції.

Ключові слова: бактеріопланктон, зоопланктон, пташиний послід, перегній великої рогатої худоби.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Однією з умов успішного вирощування риби в ставах є забезпеченість її природною кормовою базою. В різних рибоводних господарствах для стимуляції розвитку природної кормової бази використовують здебільшого органічні добрива тваринного походження. Першими, хто почав займатися розробкою методів застосування органічних добрив в рибогосподарській практиці були Мовчан В.А. [1], Вінберг Г.Г., Ляхнович В.П. [2], Харитоновна Н.М. [3] та інші. В останні десятиріччя спектр застосування добрив органічного походження



розширився, значну увагу почали приділяти нетрадиційним органічним речовинам – біогумус, ріверм, зернова барда, пивна дробина, залишкові пивні дріжджі, технічний альбумін тощо [4 – 8].

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ.

На сучасному етапі розвитку ставового рибництва, де значна увага починає приділятися вирощуванню органічної продукції, вивченню стану розвитку природної кормової бази з урахуванням різних технологій, способів вирощування риби в моно – чи полікультурі, використанню традиційних чи нетрадиційних добрив, залишається актуальним питанням. Формування природної кормової бази шляхом введення в стави біогенних елементів за рахунок внесення різних добрив, які покращують умови розвитку продуцентів, є основою для збільшення якісного та кількісного розвитку гідробіонтів. Визначення параметрів розвитку бактеріо – та зоопланктону у вирощувальних ставах із застосуванням традиційних добрив, зокрема перегною ВРХ та пташиного посліду за сучасних умов ведення рибництва, є метою даної роботи.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Роботи виконувались у 2012 році на двох виробничих вирощувальних ставах Ірклієвського рибозослідника рослинодних риб площею 2,5 га, середньою глибиною 1,2 – 1,5 м кожний, з водопостачанням з Кременчуцького водосховища. В стави № 16 та № 19 наприкінці червня було внесено відповідно 0,12 т/га курячого посліду та 3,0 т/га перегною ВРХ. У кожен став посаджено по 40,0 тис.екз./га підрощеної личинки нивківського лускатого коропа середньою масою 0,35 г, а також личинок гібрида товстолобів (28,0 тис.екз./га) та білого амура (1,0 тис.екз./га). Вирощування цьоголіток відбувалось з кінця червня до середини вересня.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Проведеними дослідженнями визначено, що температура води у вирощувальних ставах впродовж періоду вирощування риби коливалася у межах 21,5 – 29,0 °С, мінералізація води (середня) 311,4 – 434,3 мг/дм³, водневий показник води (рН) 7,1 – 9,0, перманганатна окиснюваність не перевищувала 21,9 – 25,5 млО/дм³, біогенні елементи були близькими до нормативних значень. Кисневий та гідрохімічний режими, в цілому, були задовільними та придатними для рибозоведення. Ступінь заростання ставів вищою водною рослинністю не перевищував 5 – 10 % поверхні водного дзеркала і була представлена в основному куширем, рогозом, очеретом звичайним тощо. Розвиток бактеріопланктону в обох вирощувальних ставах був невеликий і представлений, в основному, коковими формами. Чисельність та біомаса бактеріопланктону набула більшого кількісного розвитку в другій половині липня та першій половині серпня як у ставу № 16, так і в ставу № 19, відповідно до 3,49 – 4,91 млн.кл./мл та 4,53 – 3,58 млн.кл./мл та 2,79 – 3,93 мг/дм³ і 3,62 – 2,87 мг/дм³.

Починаючи з другої половини серпня спостерігалось затухання розвитку бактеріопланктону. В середньому за період досліджень при застосуванні як пташиного посліду, так і перегною ВРХ, кількісні показники розвитку бактеріопланктону подібні (табл. 1).



Таблиця 1. Динаміка чисельності і біомаси бактеріопланктону в ставах “Іркліївського риборозплідника рослинної риби”, $\frac{\text{млн. кл.}}{\text{мл}}$
 $\frac{\text{мг}}{\text{дм}^3}$

№ ставу	Червень	Липень	Серпень		Вересень	Середнє за період досліджень
	27	17	3	23	13	
16	<u>2,90</u>	<u>3,49</u>	<u>4,91</u>	<u>2,79</u>	<u>2,51</u>	<u>3,32±0,97</u>
	2,32	2,79	3,93	2,23	2,01	2,66±0,77
19	<u>3,05</u>	<u>4,53</u>	<u>3,58</u>	<u>2,87</u>	<u>3,11</u>	<u>3,43±0,67</u>
	2,44	3,62	2,87	2,30	2,48	2,75±0,54

Одним з основних споживачів бактеріопланктону є консументи першого порядку. Це, головним чином, зоопланктонні організми.

Видовий склад зоопланктону дослідних ставів при внесенні пташиного посліду та перегною ВРХ характерний для ставової фауни, подібний, невеликий і представлений 8 видами коловертток, з яких масовими були *Asplanchna priodonta*, *Brachionus calyciflorus*, *Br. diversicornis*; 3 видами гіллястовусих ракоподібних з яких домінували *Diaphanosoma brachyurum*, *Moina micrura* та веслоногими ракоподібними (представники родини *Cyclopidae* та *Diaptomidae*).

Кількісний розвиток зоопланктону, як і якісний склад, в ставах з внесенням пташиного посліду та перегною схожий з деякими відмінностями в розвитку коловертток (табл. 2).

Таблиця 2. Динаміка кількісного розвитку основних груп зоопланктону у вирощувальних ставах Іркліївського риборозплідника рослинної риби, $\frac{\text{тис. екз.}}{\text{м}^3}$
 $\frac{\text{г}}{\text{м}^3}$

Дата відбору проб	Став №16					Став №19				
	Rotifera	Copepoda	Cladocera	Інші	Всього	Rotifera	Copepoda	Cladocera	Інші	Всього
27.06	<u>1,0</u>	<u>349,0</u>	<u>93,0</u>	<u>0,0</u>	<u>443,0</u>	<u>56,0</u>	<u>136,0</u>	<u>72,0</u>	<u>0,0</u>	<u>264,0</u>
	0,005	9,04	2,07	0,0	11,12	1,26	7,88	1,49	0,0	10,64
17.07	<u>61,0</u>	<u>169,0</u>	<u>60,0</u>	<u>9,5</u>	<u>299,5</u>	<u>59,0</u>	<u>190,0</u>	<u>44,0</u>	<u>1,0</u>	<u>294,0</u>
	0,36	9,2	1,58	0,005	11,14	0,33	9,15	0,82	0,00	10,30
03.08	<u>242,0</u>	<u>199,0</u>	<u>6,0</u>	<u>0,0</u>	<u>447,0</u>	<u>181,0</u>	<u>236,0</u>	<u>9,0</u>	<u>0,0</u>	<u>426,0</u>
	1,58	7,34	0,06	0,0	8,98	1,24	12,25	0,16	0,0	13,66
23.08	<u>606,0</u>	<u>220,0</u>	<u>1,0</u>	<u>0,0</u>	<u>827,0</u>	<u>706,0</u>	<u>130,0</u>	<u>1,0</u>	<u>0,0</u>	<u>837,0</u>
	2,59	11,35	0,01	0,0	13,95	6,76	5,98	0,00	0,0	12,74
13.09	<u>374,0</u>	<u>70,0</u>	<u>35,0</u>	<u>0,0</u>	<u>479,0</u>	<u>1563,0</u>	<u>95,0</u>	<u>67,0</u>	<u>1,0</u>	<u>1726,0</u>
	1,91	3,41	0,65	0,0	5,98	13,88	5,4	0,16	0,05	20,49
Середнє	<u>256,8</u>	<u>201,4</u>	<u>39,0</u>	<u>1,9</u>	<u>499±61</u>	<u>513,0</u>	<u>157,4</u>	<u>38,6</u>	<u>0,4</u>	<u>709±116,77</u>
	1,29	8,07	0,87	0,00	10,2±1,8	4,69	8,13	0,58	0,01	13,5±1,9



Характерним для обох ставів є майже відсутність чи невелика чисельність коловороток в кінці червня і до половини липня (за чисельністю від 0,2 до 20,4 %, за біомасою від 0,01 до 11,96 %). Починаючи з серпня кількість коловороток в загальній кількості зоопланктону зросла від 42,5 до 90,5 % за чисельністю та від 9,1 до 67,7 % за біомасою з максимумом в кінці серпня та у вересні, особливо в ставу № 19, де їх біомаса досягала 6,76 та 13,88 г/м³. В середньому за сезон чисельність та біомаса коловороток у ставу № 19 була відповідно в 1,4 та 2,7 разів вища, ніж у ставу № 16. Серед ракоподібних масовими були веслоногі раки, частка яких в обох ставах як за чисельністю, так і за біомасою коливався відповідно від 15,5 до 79,5 та від 46,9 до 89,7 % із стабільним значним їх розвитком протягом вирощування риби. Привертає увагу наявність великих діаптомід — *Eudiatomus graciloides* та *Euritemora velox*. Гіллястовусі ракоподібні в обох ставах, здебільшого *Moina micrura*, були розвинуті тільки у першій половині літа, коли їх частка як за чисельністю, так і за біомасою не перевищувала 15,0 – 27,3 та 8,0 – 18,7 %. В осінніх пробах відмічені дрібні планктонні та придонні форми *Chydorus sphaericus*, *Alona affinis* та *A. quadrangularis*.

В середньому за період досліджень зоопланктон в обох ставах становив 449,1 – 709,4 тис.екз./м³ за чисельністю та 10,23 – 13,53 г/м³ за біомасою, з перевагою ракоподібних відповідно по ставах 240,4 та 196,0 тис. екз./м³ та 8,94 та 8,86 г/м³ з яких більшого розвитку досягали веслоногі раки (201,4 – 157,4 тис. екз./м³ та 8,07 – 8,13 г/м³). Відсоткове співвідношення основних груп зоопланктону представлено на рис. 1.

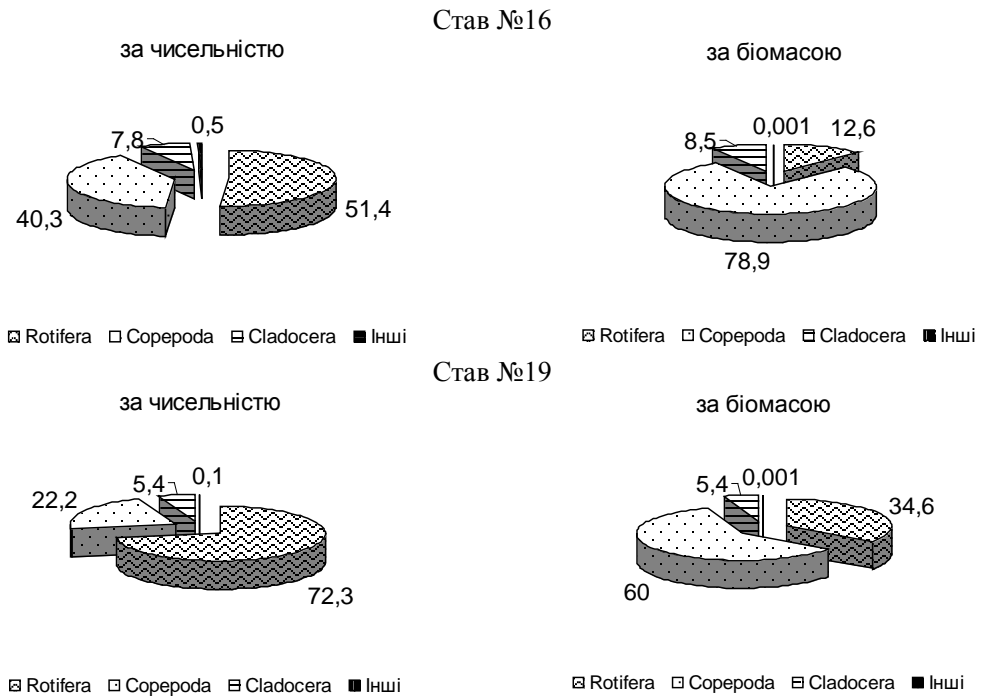


Рис.1. Середні показники розвитку зоопланктону дослідних ставів Ірклівського рибозплідника рослинних риб, %



ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

При використанні традиційних органічних добрив (курячого посліду з розрахунку 0,12 т/га та перегною ВРХ із розрахунку 3 т/га) при вирощуванні цьоголіток нивківського коропа (40 тис.екз./га) в полікультурі з білим амуром (1,0 тис.екз./га) та гібридом товстолобів (28,0 тис.екз./га) якісний та кількісний розвиток бактеріо- та зоопланктону в обох ставах був схожим.

При застосуванні курячого посліду та перегною ВРХ середні показники біомаси бактеріопланктону відповідно дорівнювали 2,66 та 2,75 мг/дм³, за чисельністю 3,42 та 3,43 млн.кл./мл; зоопланктону відповідно за ставами — 10,23 і 13,50 г/м³ та 499,1 і 709,4 тис.екз./м³. В зоопланктоні обох ставів домінували ракоподібні 8,94 та 8,86 г/м³, разом з тим кількість коловерток в зоопланктоні ставу з внесенням перегною була в 2 рази більшою за чисельністю та в 3,6 рази за біомасою, ніж при внесенні курячого посліду. В подальшому планується дослідження формування бактеріо-зоопланктонної складової природної кормової бази вирощувальних ставів під впливом різних органічних добрив у рибницьких господарствах України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мовчан В. А. Экологические основы интенсификации рос карпа. — К., 1948. — 352 с.
2. Винберг Г. Г. Удобрение прудов / Г. Г. Винберг, В. П. Ляхнович. — М., 1965. — 272 с.
3. Харитоновна Н. Н. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства / Н. Н. Харитоновна. — К. : Наукова думка, 1984. — 195 с.
4. Воронова Г. П. Исследования в рыбоводстве нетрадиционных видов удобрений / Г. П. Воронова / Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. — Минск-2011. — Вып. 27. — С. 42 — 49.
5. Студенцова Н. А. Влияние влажных кормосмесей из отходов консервной промышленности на развитие естественной кормовой базы, рост карпа и растительноядных рыб / Н. А. Студенцова, Е. П. Жердеева // Проблемы воспроизводства растительноядных рыб, их роль в аквакультуре : межд.науч.-практ. конф. — Краснодар. — 2000. — С. 124 — 126.
6. Цьонь Н. І. Застосування зернової барди в якості органічного добрива для підвищення рибопродуктивності вирощувальних ставів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. сільгосп. наук : спец. 06.02.03 «Рибництво» / Н. І. Цьонь. — К., 2011. — 20 с.
7. Григоренко Т. В. Природна кормова база та рибопродуктивність вирощувальних ставів при внесенні пивної дробини : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. сільгосп. наук : спец. 06.02.03 «Рибництво» / Т. В. Григоренко. — К., 2012 — 19 с.
8. Кражан С. А. Нетрадиційні органічні добрива у формуванні природної кормової бази та рибопродуктивності вирощувальних ставів / С.А Кражан, Т. В. Григоренко, Н.П. Чужма, [та ін.] // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка. Серія : Біологія. Спец. Вип. Гідроекологія. — 2010. — № 2. — С. 283 — 286.
9. Алекин О. А. Руководство по химическому анализу вод суши / Алекин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев Б. А. — Л. : Гидрометеоиздат, 1973. — 262 с.
10. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [О. М. Арсан,



- О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко та ін.]; за ред. В. Д. Романенка. — Ін-т гідробіології НАН України. — К. : Логос, 2006. — 408 с.
11. Кузнецов С.И. Методы изучения водных микроорганизмов / С. И. Кузнецов, Г. А. Дубинина. — М. : Наука, 1989. — 285 с.

REFERENCES

1. Movchan, V.A. (1948). *Jekologicheskie osnovy intensifikacii rosta karpa*.
2. Vinberg, G.G. & Ljahnovich, V.P. (1965). *Udobrenie prudov*.
3. Haritonova, N.N. (1984). *Biologicheskie osnovy intensifikacii prudovogo rybovodstva*. K.: Naukova dumka.
4. Voronova, G.P. (2011). Issledovanija v rybovodstve netradicionnyh vidov udobrenij. *Voprosy rybnogo hazjajstva Belarusi*. Minsk, 42-49.
5. Studencova, N.A. & Zherdeeva, E.P. (2000). Vlijanie vlazhnyh kormosmesej iz othodov konservnoj promyshlennosti na razvitie estestvennoj kormovoj bazy, rost karpa i rastitel'nojadnyh ryb. *Problemy vosproizvodstva rastitel'nojadnyh ryb, ih rol' v akvakul'ture : mezhd.nauch.-prakt. konf.* Krasnodar, 124-126.
6. Ts'on', N.I. (2011). *Zastosuvannya zernovoyi bardy v yakosti orhanichnoho dobryva dlya pidvyshchennya ryboproduktyvnosti vyroshchuval'nykh staviv* : avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. sil'hosp. nauk 06.02.03 Rybnnytstvo.
7. Hryhorenko, T.V. (2012). *Pryrodna kormova baza ta ryboproduktyvnist' vyroshchuval'nykh staviv pry vnesenni pyvnoyi drobyny*: avtoref.kand.dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. sil'hosp. nauk 06.02.03 Rybnnytstvo.
8. Krazhan, S.A., Hryhorenko, T.V., Chuzhma & N.P., Bazayeva, A.M. (2010). Netradytsiyni orhanichni dobryva u formuvanni pryrodnoyi kormovoyi bazy ta ryboproduktyvnosti vyroshchuval'nykh staviv. *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni V. Hnatyuka*. Seriya: Biolohiya. Spets. Vyp. Hidroekolohiya, 2, 283-286.
9. Alekin, O.A., Semenov, A.D. & Skopincev, B.A. (1973). *Rukovodstvo po himicheskomu analizu vod sushi*. L.: Gidrometeoizdat.
10. Arsan, O.M., Davydov, O.A., D'yachenko, T.M. ta in. (2006). *Metody hidroekolohichnykh doslidzhen' poverkhnevyykh vod*; za red.. V.D. Romanenka. NAN Ukrainy. In-t. hidrobiolohiyi. K.: Lohos.
11. Kuznecov, S.I. & Dubinina, G.A. (1989). *Metody izuchenija vodnyh mikroorganizmov*. M.: Nauka.

ФОРМИРОВАНИЕ БАКТЕРИО-ЗООПЛАНКТОННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТРАДИЦИОННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

С.А. Кражан, Stalina_krazan@mail.ru, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев
Н.Н. Москаленко, pon-nelya@yandex.ua, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев
С.А. Коба, koba_sveta@mail.ru, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

Цель. Определение параметров развития бактерио- и зоопланктона в выростных прудах с применением традиционных удобрений: навоза крупного рогатого скота и птичьего помета в современных условиях ведения рыбоводства.

Методика. Обработку материалов для исследований условий и состояния развития природной кормовой базы, химического анализа воды в прудах проводили согласно с общепринятыми методиками.



Результати. Рассмотрено формирование бактерио-зоопланктонной составляющей естественной кормовой базы прудов Ирклиевского рыбопитомника растительноядных рыб под влиянием традиционных органических удобрений — птичий помет (из расчета 0,12 т/га) и перегной КРС (из расчета 2,0 т/га). В каждый пруд посажено по 40,0 тыс. экз./га подрощенной личинки нивчанского чешуйчатого карпа, с подсаживанием личинок толстолоба 1,0 тыс. экз./га и белого амура 1,0 тыс. экз./га. Исследовано развитие бактериопланктона и зоопланктона рыбоводных прудов. Результаты свидетельствуют, что развитие естественной кормовой базы в опытных прудах не имели существенных различий, кроме коловраток, группа которых преобладала в пруду с внесением перегноя в 3,6 раза по биомассе.

Научная новизна. Определены параметры развития бактерио- и зоопланктона при применении традиционных органических удобрений при современном ведении рыбного хозяйства.

Практическая значимость. Полученные количественные показатели развития бактерио- и зоопланктона выростных прудов с водоснабжением из Кременчугского водохранилища, при применении навоза КРС и птичьего помета можно предложить как оптимальные значения на современном этапе производства рыбной продукции.

Ключевые слова: бактериопланктон, зоопланктон, птичий помет, перегной крупного рогатого скота.

FORMATION OF BACTERIAL AND ZOOPLANKTON COMPONENT OF NATURAL FOOD BASE UNDER EFFECT OF TRADITIONAL ORGANIC FERTILIZERS

S. Krashan, stalina_krazan@mail.ru, Institute of Fisheries NAAS, Kiev

N. Moskalenko, pon-nelya@yandex.ua, Institute of Fisheries NAAS, Kiev

S. Koba, koba_sveta@mail.ru, Institute of Fisheries NAAS, Kiev

Purpose. Characterization of bacteria and zooplankton in rearing ponds using traditional fertilizers: cattle manure and bird droppings in modern conditions for fish farming.

Methodology. Material collection and processing were carried out according to conventional hydrochemical and hydrobiological methods.

Findings. We consider forming of bacteria and zooplankton component of natural food base of Irkliiv herbivorous fish nursery rearing ponds under the influenced of traditional organic fertilizers such as bird droppings (0,12 t/ha) and cattle manure (2,0 t/ha). Each pond was planted by ongrowing Nyvka carp larvae (40,0 thousand ind./ha) with silver carp (1,0 thousand ind./ha) and grass carp larvae (1,0 thousand ind./ha). Qualitative and quantitative development of bacteria and zooplankton in fish-breeding ponds was investigated. The results show that in the development of the studied invertebrate groups of zooplankton in production ponds had no significant differences, except for rotifers, which group prevailed by the biomass to 3,6 times in the pond with the introduction of humus.

Originality. The parameters of bacteria and zooplankton by the application of traditional organic fertilizers at present fish farming are studied.

Practical value. These quantitative indicators of bacteria and zooplankton of fish-rearing ponds with water supply from Kremenchug reservoir, the application of cattle manure and bird droppings could be offered as an optimum data at present fish production stage.

Keywords: bacterioplankton, zooplankton, bird droppings, cattle manure.

