

довольно крупны (более 50 микрон). В летний период в некоторых водоемах отмечается массовое развитие синезеленых водорослей. Однако "цветение" воды в сельскохозяйственных водоемах не является типичным. По количественным показателям другие группы водорослей: золотистые, десмидиевые, диатомовые развиваются слабо и играют в жизни водоема второстепенную роль.

Зоопланктон изученных прудов также характеризовался достаточной степенью разнообразия. Большинство водоемов характеризовалось как вышесреднекормные. Это Золотинский пруд (2,0-5,7 г/м<sup>3</sup>), Лукиевский (3,3-3,6 г/м<sup>3</sup>), Антоповский (3,7 г/м<sup>3</sup>), Васильевский (3,2 г/м<sup>3</sup>), Шевченковский (2,6-3,3 г/м<sup>3</sup>) и Николаевский (1,8-3,3 г/м<sup>3</sup>). В остальных прудах величина биомассы зоопланктона была от 0,6 до 2,3 г/м<sup>3</sup>. Такие пруды характеризовались как малокормные (Таромский и Новый) и среднекормные (Чаплинский и пруд колхоза "Большевик"). Максимум развития биомассы зоопланктона приходился на июль-август.

Видовой состав зоопланктона весной, в основном, представлен коловратками и веслоногими рачками, а в теплый период массового развития доминируют ветвистоусые.

Наиболее высокие показатели развития зообентоса отмечаются в весенний период (до 35,1 г/м<sup>2</sup>). В это время большинство прудов относится к категориям средне- и высококормных. В летний период вследствие выедачки рыбой и ухудшения условий обитания, а также в связи с окончанием метаморфоз старших возрастных групп хирономид и вылетом комаров из водоема, а также наличием более молодых стадий с меньшими величинами биологических параметров (размер и вес) биомасса зообентоса резко снижается. В среднем за сезон наибольшее развитие донной фауны было отмечено в Золотинском пруду (1,24-10,1 г/м<sup>2</sup>), Николаевском (0,8-5,3 г/м<sup>2</sup>) и Чаплинском (0,5-3,8 г/м<sup>2</sup>). Величина биомассы зообентоса в остальных прудах находилась в пределах 0,17-1,52 г/м<sup>2</sup>.

Слишком большой слой иловых отложений снижает видовое разнообразие зообентоса. Основными представителями донной фауны являются метритофаги: олигохеты, тубифициды, личинки хирономид, для которых или или заиленная почва — предпочтительное местообитание. Причем известно, что на заиленной почве личинки у берегов концентрируются в поверхностных слоях ила, являясь доступным кормом для рыб.

Учитывая, что при выращивании рыбы в водоемах комплексного назначения возможно загрязнение воды и, следовательно, рыбы пестицидами, нитритами, нитратами, солями тяжелых металлов проводилось исследование санитарно-гигиенического состояния водоемов. В мышцах и внутренних органах рыб пестициды не обнаружены. В воде и грунтах ДДТ, ДДС и гептахлор также практически отсутствовали. α- и γ- изомеры гексахлорциклогексана входились в воду и грунты в незначительных количествах (0,009 мг/л и 0,01 мг/кг соответственно), что не превышало предельно допустимых концентраций, которые соответствуют для воды 0,02 мг/л, а для грунтов — 1,0 мг/кг. Соли тяжелых металлов находились в количествах, также не превышающих ПДК. Мп — 10,4-52 мкг/л (при ПДК 100 мкг/л), Zn — 4,4-11,0 мкг/л (при ПДК 30 мкг/л), Cu — 4,1-6,5 мкг/л, Ni — 1,9-3,1 мкг/л (ПДК для этих элементов составляет 10 мкг/л).

При использовании биологических параметров (видовой состав, численность и биомасса гидробионтов, наличие видов-индикаторов) для оценки степени загрязнения водоемов установлено, что обследованные водоемы комплексного назначения относятся к малозагрязненным.

Таким образом, обобщая полученные результаты, можно сделать вывод, что гидрохимический, гидробиологический и токсикологический режимы изучаемых водоемов не являются лимитирующими факторами для эффективного выращивания рыбы. Сравнительно высокая остаточная биомасса фитопланктона (35,8-190,9 мг/л), зоопланктона (1,0-5,7 г/м<sup>3</sup>), зообентоса (1,5-10,1 г/м<sup>2</sup>) свидетельствуют о целесообразности совместного выращивания в водоемах комплексного назначения различных видов рыб.

УДК [591.524.11:627.8.064.3](285.33)(477)

**В.Л. Малина**

Інститут гідробіології НАН України м. Київ

## МІКРОЗООБЕНТОС ВЕРХНЬОЇ ДІЛЯНКИ КАНІВСЬКОГО ВОДОЙМИЩА

При дослідженні стійкості водних екосистем до дії різних природних та антропогенних чинників вивчення мікрозообентосу стає особистий інтерес тому, що мікрозообентичні організми є важливою складовою частиною донних біоценозів і які відрізняються високим видовим різномалітним та швидкою реакцією на динаміку факторів навколишнього середовища, відображають зміни екологічних умов у водоймах, а також порушень в екосистемах в цілому. Значна кількість видів мікрозообентосу реагує на

забруднення та інші антропогенні чинники часго швидко макробентосу. і тому можуть служити показниками санітарної стану водойм та відображають ступінь їх забруднення [1, 2, 3, 4]

Матеріалом цього повідомлення послужили результати натурних досліджень (1996-2000 рр) мікрозообентосу верхньої ділянки Канівського водоймища. Дослідження проводилися на обраній сітці станцій, що охоплює біотопи з широким екологічним спектром та різним ступенем антропогенного впливу.

Як показали результати проведених досліджень мікрозообентос верхньої ділянки Канівського водоймища представлений двома систематичними групами організмів: найпростішими — черепашковими корененіжками (Testacea, Rhizopoda) і вільноживучими нематодами (Nematoda). За період досліджень в складі мікрозообентосу виявлено 97 видів організмів, в тому числі черепашкових корененіжок — 69 та 28 видів вільноживучих нематод. Серед черепашкових корененіжок по багатству видів різко виділяється рід *Diffugia* — 38 видів, р. *Centropyxis* представлений 20 видами, р. *Ponticulasia* — 5 видів. Решта родів (*Cyclopyxis*, *Lesquereuxia*, *Cucurbitella*) представлені 1-3 видами кожний. Серед вільноживучих нематод рр *Tobrilus*, *Dorylaimus*, *Monhystera* представлені 4 видами, інші роди (*Eutobrilus*, *Raptobrilus*, *Monolchus* і ін) представлені 1-2 видами кожний.

Результати досліджень показали, що серед мікрозообентичних організмів найбільшим видовим різноманіттям (29 видів або 42% загального числа організмів) та високою щільністю (982,5 тис екз/м<sup>2</sup>) характеризуються черепашкови корененіжки, знайдено в гирловій ділянці р. Сирець влітку 1998 року, що підтвержується найвищим показником індексу видового різноманіття Шенона (H = 4,2). Дослідженнями встановлено, що досить високий розвиток мікрозообентичні угруповання досягали і на «умовно» чистих ділянках, які розташовані на Трухановому острові. Це озеро Баб'є (25 видів), а також ділянка Матвіївської затоки (22 види), з досить високими індексами видового різноманіття (H = 3,7-4,1). На цій ділянці домінують такі види: *Diffugia oblonga oblonga*, *D. oblonga acuminata*, *Tobrilus gracilis*, *Dorylaimus stagnalis*.

Видове різноманіття мікрозообентичних організмів затоки Оболонь, яка теж відноситься до «умовно» чистих ділянок, представлено 10-18 видами. На цій ділянці домінують черепашкови корененіжки *Centropyxis discoides*, *Diffugia coropa*.

Мікрозообентос «чистих» ділянок (р. Дніпро навче Київської ГЕС та район гирла р. Десни) характеризується невисоким видовим різноманіттям (9-15 видів). Тут домінують найбільш масові види: *Diffugia amphoca*, *D. coropa*.

Отримані результати свідчать про те, що мікрозообентос був найбільш різноманітним (3 види) на «забрудненій» ділянці у самому гирлі р. Либідь (H = 1,0) і вже значно збільшується його розвиток (по мірі віддалення від гирла р. Либідь, приблизно на 300 м вище по течії р. Дніпро) індекс Шенона вже дорівнює 3,9. Мікрозообентос у гирлі р. Либідь представлений тільки вільноживучими нематодами. По щільності домінують *Diplogaster rivalis* (5,7 тис екз/м<sup>2</sup>) та *Rhabditis filiformis* (5,2 тис екз/м<sup>2</sup>), які живуть у забруднених водоймах. Разом з тим, збільшення видового різноманіття мікрозообентосу на ділянці вище гирла р. Либідь (10-13 видів) вказує на потенціальну можливість відновлення екосистеми при умовах значного покращення стану навколишнього середовища.

В результаті проведених досліджень визначені межі коливань чисельності, біомаси та видового різноманіття мікрозообентичних організмів різних ділянок досліджуваних водойм (табл. 1).

Таблиця 1

Межі коливань чисельності (N), біомаси (B) та видового різноманіття (H) угруповань мікрозообентосу досліджуваних ділянок у 1998 р.

Показники	Затока Оболонь	Район р. Либідь	Оз. Баб'є, Матвіївська затока	Київський водозабір, гирло р. Десни	Затока Оболонь
N, тис екз/м <sup>2</sup>	10,5-982,3	1,0-93,1	9,5-673,1	3,0-467,4	11,5-148,2
B, г/м <sup>2</sup>	0,02-0,13	0,01-0,31	0,03-0,28	0,03-0,21	0,04-0,59
Індекс (H)	2,5-4,2	1,0-3,9	2,06-4,1	1,2-3,7	1,3-3,9

Проведений аналіз виявив, що більша стійкість екологічної структури притаманна угрупованням мікрозообентосу «умовно» чистих ділянок (озеро Баб'є, Матвіївська затока), які не підлягають негативному впливу антропогенного тиску. Для них характерна стійкість мікрозообентичних угруповань до природних змін абіотичного середовища, велике видове різноманіття та високий кількісний розвиток. По мірі забруднення водойм угруповання мікрозообентосу змінюються якісно та кількісно. Збільшення рівня антропогенного забруднення (гирлова ділянка р. Либідь) веде до спрощення екологічної структури мікрозообентичних угруповань, або до їх екологічного регресу. Число видів зменшується, знижується чисельність, зростає просторова структура мікрозообентосу. Розвиваються одиничні види вільноживучих нематод (*Diplogaster rivalis*, *Rhabditis filiformis*), які є найбільш стійкими до екологічного забруднення водойм.

Результати проведених досліджень свідчать, що угруповання мікрозообентосу можуть бути надійним і високочутливим показником стану водних екосистем

## ЛІТЕРАТУРА

1. Викол М.М. Индикаторное значение раковинных корненожек (Rhizopoda, Testacea) в водоемах бассейна Днестра // Экология морских и пресноводных простейших — Саласпилс 1984. — С 24-25
2. Федоров В.Д. Устойчивость экологических систем и ее изменение // Биологические ресурсы Ладожского озера. — Л. 1968 — С. 4-76
3. Цалопихин С.Я. Свободноживущие нематоды как индикаторы загрязнения вод // Методы биологического анализа пресных вод — Л., 1976 — С. 118-122
4. Howell R. Acute toxicity of heavy to two species of marine nematodes // Mar. Environ. Res. -1984 — Vol. 11, № 3 — P. 153-161

УДК [595.132:627.8.064.3](285.33)(477)

**В.П. Машина, Л.П. Ярмошенко**

Інститут гідробіології НАН України, Київ

## ТРОФІЧНА СТРУКТУРА ВІЛЬНОЖИВУЧИХ НЕМАТОД ВЕРХНЬОЇ ДІЛЯНКИ КАНІВСЬКОГО ВОДОЙМИЩА

Біологічні відношення між різними групами та видами організмів, їх трофічні зв'язки є однією із найважливіших умов функціонування різних екосистем. Функціонування водних екосистем відбувається завдяки трансформації речовин та енергії в трофічних ланцюгах. Кількісний розвиток організмів кожного трофічного рівня залежить від багатьох факторів, одним з найважливіших — забезпечення кормом [1]. Про живлення вільноживучих нематод у науковій літературі є тільки фрагментарні дані [2, 3]. За екологічною класифікацією В. Візера [4] серед нематод прийнято виділяти ряд трофічних груп за характером будови або функціонування ротового апарату, які говорять про характер живлення нематод, а також і про спосіб їх існування.

Основу корму вільноживучих нематод складають бактерії, діатомові і синьо-зелені водорості, що розвиваються на дні водойм та детрит. Деякі нематоди хижаки [4]. При проведенні досліджень мікрозообентосу верхньої частини Канівського водоймища було проаналізовано трофічну структуру вільноживучих нематод на окремих ділянках водоймища. Так, влітку 2000 р. в гирлі р.Сирець на чорних мулах домінували представники невибираючих детритофагів і рослиноідні нематоди, які складали 64% загальної чисельності нематод. У цей період в мікрофітобентосі було зафіксовано розвиток тільки діатомових водоростей, які були представлені бентосними крупноклітинними або колоніальними видами: *Cymatopleura volva* (Breb.) W. Sm., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr. Домінував колоніальний вид *Fragilaria sp.* — 82% від загальної біомаси, яка становила 10 437 г/м<sup>2</sup>. Такий якісний і кількісний склад мікрофітобентосу і обумовив домінування вищевказаних груп нематод. На другому місці по щільності були вибираючі детритофаги і хижаки. В осінній період співвідношення груп нещоб змінилося. Спостерігалось зменшення щільності всіх груп нематод. Домінуюче положення зайняли вибираючі детритофаги (48%), близько до них були представники невибираючих детритофагів, на останньому місці — рослиноідні.

В гирловій ділянці р.Либідь (донні відклади — замулені піски) співвідношення трофічних груп вільноживучих нематод значно змінюється. Зникли рослиноідні нематоди, для яких організми мікрофітобентосу складають основний компонент кормового рауну. Мікрофітобентос гирла р.Либідь характеризується досить низькими показниками якісного та кількісного складу. Наприклад, навесні на сиккно замуленому піску зареєстровано тільки *Stephanodiscus hantzschii* Grun., біомаса якого становила 0,025 г/м<sup>2</sup>. Відсутність типових бентосних форм діатомових водоростей призвело до зникнення рослиноідних нематод. Головне положення зайняли хижаки (78% від загальної чисельності нематод) з домінуючим видом — *Diplogaster rivalis*, який живе у забруднених водоймах. Значно зменшилася чисельність представників детритофагів.

Отримані результати досліджень свідчать про те, що на різних типах донних відкладів, а іноді і на одному типі ґрунту спостерігаються різні співвідношення трофічних груп вільноживучих нематод. Отже, трофічна структура споживачів в різних біотопах залежить від якісного складу і кількісного співвідношення кормових об'єктів, які там знаходяться.

Отже, розподіл кормового матеріалу — один із найважливіших факторів, який визначає розвиток мікрозообентичних організмів, зокрема вільноживучих нематод. Багато видів нематод має широкий спектр