УДК 504.4: 502.7 (204) (477.64)

ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОЇ ДИНАМІКИ ТА ВИДОВИЙ СКЛАД МАКРОЗООБЕНТОСУ ЛІТОРАЛІ ВЕРХІВ'Я КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Домбровський К.О., к.б.н., доцент

Запорізький національний університет

Досліджено макрозообентос літоралі водойм верхів'я Каховського водосховища. Проведений аналіз структурної організації угруповань макрозообентосу та видового різноманіття безхребетних різноманітних ділянок верхів'я Каховського водосховища в умовах впливу потужного промислового центру.

Ключові слова: макрозообентос, угруповання, структура, водойми верхів'я Каховського водосховища.

Домбровский К.О. ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ И ВИДОВОЙ СОСТАВ МАКРОЗООБЕНТОСА ЛИТОРАЛИ ВЕРХОВЬЯ КАХОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА / Запорожский национальный университет, Украина.

Исследован макрозообентос литорали верховья Каховского водохранилища. Проведен анализ структурной организации сообществ макрозообентоса и видового разнообразия беспозвоночных различных участков литорали верховья Каховского водохранилища в условиях влияния мощного промышленного центра.

Ключевые слова: макрозообентос, сообщества, структура, водоемы верховья Каховского водохранилища.

Dombrovskii K.O. FEATURES OF SEASONAL DYNAMICS AND SPECIFIC COMPOSITION OF MACROZOOBENTHOS OF THE UPPER KAKHOVKA RESERVOIR LITTORAL / Zaporizhzhya national university, Ukraine.

Macrozoobenthos of the Upper Kachovka reservoir littoral has been studied. The thesis is devoted to the study of structural macrozoobenthos organization and specific variety of different areas of the Upper Kakhovka storage reservoir littoral under the influence of powerful industrial centre.

Key words: macrozoobenthos, grouping, structure, reservoirs of the Upper Kachovka reservoir.

ВСТУП

Зообентос – один із важливіших елементів екосистем континентальних водойм і водотоків, але ступінь його вивченості недостатній. Це зумовлено в першу чергу різноманіттям його таксономічного складу: у зообентосі прісноводних водойм помірних широт трапляються представники до двадцяти класів і десяти типів тварин.

Донні безхребетні характеризуються деякими біологічними особливостями, а саме досить високою зустрічальністю, мешкають в постійному біотопі, мають досить тривалий термін життєвого циклу та інші. Таким чином, організми бентосу тривалий час знаходяться у водоймі, де вступають у безпосередній контакт із забруднюючими інгредієнтами, які осаджуються з водної товщі та осідають на дно. Тому безхребетні макрозообентосу адекватно реагують на зміни оточуючого середовища та є досить надійними індикаторами якості вод. На думку багатьох спеціалістів [1-2], зообентос як найбільш довгоіснуючий і стаціонарний компонент гідробіоценозу, найбільш точно відображає ступінь забруднення водних об'єктів, особливо хронічне забруднення.

Мета цієї роботи – встановити видовий склад угруповань макрозообентосу на рівні видів, родів, родин, класів, типів та проаналізувати особливості сезонної динаміки донних безхребетних різнотипних водойм і водотоків верхів'я Каховського водосховища.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом для виконання роботи стали дослідження макрозообентосу літоралі водойм верхів'я Каховського водосховища. Досліджені водойми представлені природними заплавними водоймами, затоками, протоками, озерами (озеро Осокорове – унікальна

еталонна водойма, що розташована на території Національного заповідника «Хортиця»), а також штучними водоймами різного генезису (гребний канал та озеро Закітня).

Дослідження проводили, починаючи з 1997 по 2009 рр. Опрацьовано понад 400 проб макрозообентосу. Під час відбору матеріалу були використані стандартні, загальновідомі гідробіологічні методики [3]. Кількісні збори макрозообентосу проводили за допомогою штангового трубчатого дночерпака системи Мордухай-Болтовського (із площею захвату 0,004 м^2), якісні збори проводили гідробіологічним сачком-скребком (діаметр обруча сачка-скребка – 20-25 см), яким зручніше відбирати проби на мілководних ділянках водосховища на глибині до 1,0-1,5 м. Показники чисельності та біомаси безхребетних макрозообентосу віднесені до 1 м^2 площі дна. Сапробіологічна оцінка якості води була проведена за допомогою кількісного методу Пантле – Букка в модифікації Сладечека [4], який введено до нормативного документа при проведенні оцінки якості поверхневих вод на території України [5].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

При дослідженні водойм верхів'я Каховського водосховища всього було виявлено 129 видів та форм донних безхребетних, більшість з яких визначені до виду. Найбільшим видовим багатством характеризуються черевоногі молюски (18 видів), на другому місці личинки бабок (16 видів), на третьому – твердокрилі (12 видів). Далі йдуть напівтвердокрилі, олігохети, личинки волохокрильців, личинки хірономід, гамариди, п'явки, двостулкові молюски, личинки одноденок, водяні кліщі. Мізид, водяних павуків, личинок мокреців та кровосисних комарів знайдено по два види, інші безхребетні представлені по одному виду відповідно (див. табл. 1).

Серед виявлених донних безхребетних нами було зареєстровано 10 (7,8%) видів представників понто-каспійської фауни: гамариди, мізиди, кумові ракоподібні та двостулкові молюски. Найбільша подібність видового складу макрозообентосу характерна для водойм, які мають природну заплаву (48-53% за індексом Серенсена), найменша (35-42%) між штучними водоймами і затоками верхньої ділянки водосховища. Низька видова спільність угруповань макрозообентосу в природних водоймах, які розташовані поряд, але відрізняються ступенем антропогенного впливу.

На ділянці озероподібного плеса бентос складався з 12 видів донних безхребетних із 5 таксономічних груп (олігохет, личинок хірономід, бабок, твердокрилих та водяних кліщів). Низьке видове різноманіття на цій ділянці пов'язане із значним забрудненням води промислово-побутовими стоками м. Запоріжжя, які потрапляють сюди з центральних очисних споруд міста. Разом із стоками до водосховища потрапляють грубодисперсні домішки, які містять сполуки заліза, алюмінію, кальцію та інших хімічних елементів, а також нафтопродукти, що і сприяє забрудненню значної площі мілководь цієї ділянки водосховища [6].

Протягом вегетаційного сезону в бентосі переважало хіромідно-тубіфіцидне угруповання. Найбільш життєздатними серед донних тварин були хірономіди – Chironomus plumosus, Ch. thummi та олігохети-тубіфіциди Limnodrilus hoffmeisteri та Tubifex tubifex. Максимальні показники чисельності макрозообентосу спостерігались у вересні-листопаді 22270 екз/м^2, із біомасою 56,7 г/м^2, коли в донному угрупованні зустрічались виключно тільки олігохети та личинки хірономід. Влітку макрозообентос був більш різноманітним (7 видів), середня чисельність і біомаса яких становила – 19380 екз/м^2 та 53,8 г/м^2 відповідно.

На протоках у складі макрозообентосу було виявлено 63 таксони донних безхребетних. Значне видове різноманіття припадає на черевоногих молюсків, до яких належало 10 видів гідробіонтів. Личинок бабок, твердокрилих та дорослих форм напівтвердокрилих

було зареєстровано по 8 видів, олігохет – 7 видів, личинок одноденок, мокреців та гамарид – по 2 види, інші групи (личинки волохокрильців, вислокрилих та водяні кліщі) представлені одним таксоном.

Серед черевоногих молюсків домінували за зустрічальністю фітофільні та літофільні види – Lumnaea auricularia (75%) та Viviparus viviparus (60%) відповідно. Суттєве значення в складі макрозообентосу мали олігохети, личинки хірономід та вислокрилих, які, головним чином, були представлені пелофільними видами – Potamothrix hammoniensis, T. tubifex, L. hoffmeisteri, Ch. plumosus, Ch. thummi, Sialis morio. Серед цих груп домінували олігохети, серед яких найбільшу чисельність мав P. hammoniensis (23,5 тис. екз/м^2). На другому місці за чисельністю були личинки хірономід Ch. plumosus (18,5 тис. екз/м^2). Личинки вислокрилих переважали тільки на деяких ділянках проток з максимальною щільністю 14,25 тис. екз/м^2. Інші таксони безхребетних високими показниками чисельності не відмічались.

За гідробіологічним, гідрологічним та гідрохімічним режимом мілководні ділянки водосховища відрізняються від глибоководних, а ділянки, які заростають вищою водною рослинністю, суттєво відрізняються від таких, що не заростають – відкритих ділянок. Ці відмінності виражаються в тому, що дія одних факторів тут послаблюється або зникає зовсім (освітлюваність, температура), а дія інших факторів посилюється або змінюється (вміст розчиненого кисню і вуглекислого газу у воді) [7]. Тому нами досліджувались – проточні та озероподібні (з мінімальною проточністю) ділянки водосховища відповідно.

Навесні на проточних ділянках проток був виявлений 31 вид донних безхребетних. За чисельністю домінували олігохети, серед яких переважали – P. hammoniensis (5500 екз/м^2). Личинки комах домінували за чисельністю на деяких станціях і складали (70,6-87,2%) від загальної чисельності макрозообентосу. Переважали напівтвердокрилі (32,5-43,0% зустрічальності; 5500 і 6500 екз/м^2 відповідно) – Naucoris cimicoides та Plea minutissima, а також личинки вислокрилих – S. morio 1,42 тис. екз/м^2. Ракоподібні дещо поступалися напівтвердокрилим (4,0-12,5% зустрічальності), серед них переважав за чисельністю понто-каспійський реліктовий вид – Dikerogammarus haemobaphes, який зустрічався на мілководдях прибережної зони досліджувальної частини водойми. Молюски складали 25,5% від загальної чисельності бентосу, головним чином, за рахунок розповсюдження літофільного молюска – V. viviparus, максимальна чисельність якого складала 2500 екз/м^2.

Зообентос озероподібної ділянки проток був більш різноманітним і представлений 43 видами безхребетних. Структурна організація макрозообентосу озероподібної ділянки проток була іншою. Личинки комах тут домінували за чисельністю (47,7%) на всіх станціях відбору проб, серед 8 таксономічних груп комах високими показниками характеризувались личинки вислокрилих та бабок, що разом складали до 51,0% загальної чисельності водних комах. Олігохети мали другорядне значення й складали 11,1% від показників загальної чисельності бентосу. Ракоподібні та черевоногі молюски були представлені 3 і 6 видами відповідно і складали до 7,7-7,9% від загальної чисельності бентосу.

Аналізуючи якісний та кількісний склад макрозообентосу озероподібної ділянки проток, слід відмітити, що в угрупованні донних безхребетних домінували за чисельністю комахи за рахунок двох таксономічних груп – личинок вислокрилих (S. morio) та личинок бабок (головним чином, Enallagma cythigerum та Erythromma najas). Також широке розповсюдження у макрозообентосі мали личинки хірономід – Ch. plumosus, черевоногі молюски L. auricularia та олігохети P. hammoniensis, частота зустрічальності яких коливалась у межах (48,0-60,0%).

Таблиця 1 – Видовий склад макрозообентосу літоралі верхів'я Каховського водосховища.

Тип Annelida	Родина Lymnaeidae
Клас Oligochaeta	1. *Lymnaea stagnalis (L.)*
Родина Aeolosomatidae	2. *Lymnaea fragilis (L.)*
1. *Aeolosoma hemprichi Ehrenberg*	3. *Lymnaea auricularia (L.)*
Родина Naididae	4. *Lymnaea monnardi (Hartmann)*
1. *Ophidonais serpentina (O.F. Muller)*	5. *Lymnaea patula (E.M. Costa)*
2. *Pristina aequiseta Bourne*	6. *Lymnaea palustris (O.F. Muller)*
3. *Stylaria lacustris (Linnaeus)*	Ряд Viviparіformers
4. *Slavina appendiculata (d'Udekem)*	Родина Viviparidae
5. *Nais barbata O.F. Muller*	1. *Viviparus (Viviparus) viviparus (Linnaeus)*
Родина Tubificidae	2. *Viviparus (Viviparus) sphaeridius (Bourguignat)*
1. *Limnodrilus hoffmeisteri Claparede*	Родина Valvatidae
2. *Limnodrilus michaelseni Lastockin*	1. *Valvata (Valvata) cristata Muller*
3. *Potamothrix hammoniensis (Mich.)*	2. *Cincinna (Cincinna) piscinalis (Muller)*
4. *Tubifex tubifex (O.F. Muller)*	Ряд Cerithiiformes
Родина Lumbriculidae	Родина Melanopsinae
1. *Stylodrilus heringianus Claparede*	1. *Fagotia (Dneprifagotia) danubialis Bourguignat*
Клас Hirudinea	2. *Microcolpia sp.*
Ряд Arhynhchobdellea	Ряд Neritopsiformes
Родина Erpobdellidae	Родина Neritidae
1. *Erpobdella lineata (O.F. Muller)*	1. *Theodoxus velox V.Anistratenko in O. Anistratenko, Starobogatov et V. Anistratenko*
2. *E. nigricollis (Brandes)*	**Тип Arthropoda**
3. *E. octoculata (L.)*	Клас Arachnida
Родина Hirudinidae	Ряд Hydrachnidia
1. *Haemopis sanguisuga (L.)*	1. *Unionicola crassipes (Muller)*
Ряд Rhynchobdellea	2. *Hygrobates gen. sp.*
Родина Glossiphoniidae	Ряд Halacaridae
1. *Glossiphonia complanata (L.)*	1. *Porohalacarus alpinus (Thor)*
Родина Ichthyobdellidae	Ряд Aranei
1. *Piscicola geometra (L.)*	1. *Pirata knorri (Scopoli)*
Тип Mollusca	2. *Pirata piraticus (Clerck)*
Клас Bivalvia	Клас Crustacea
Ряд Unioniformers	Ряд Amphipoda
Родина Unionidae	Родина Gammaridae
1. *Unio pictorum (L.)*	1. *Dikerogammarus villosus (Sowinsky)*
2. *Anodonta cygnea (Linne)*	2. *Dikerogammarus haemobaphes (Eichwald)*
Ряд Cardiiformers	3. *Dikerogammarus bispinosus Martynov*
Родина Dreissenidae	4. *Pontogammarus crassus Sars*
1. *Dreissena polymorpha (Pallas)*	5. *Chaetogammarus ischnus (Stebbing)*
Ряд Luciniformers	6. *Gammarus lacustris (G.Sars)*
Родина Sphaeriidae	7. *Gammarus pulex (Linnaeus)*
1. *Sphaeriastrum rivicola (Lamark)*	Родина Corophiidae
2. *Musculium creplini (Dunker)*	1. *Corophium curvispinum G.O. Sars*
Родина Pisidiidae	Ряд Mysidacea
1. *Pisidium sp.*	1. *Limnomysis benedeni Czerniavsky*
Клас Gastropoda	2. *Paramysis intermedia (Czerniavsky)*
Ряд Lymnaeiformers	Ряд Cumacea
Родина Planorbidae	Родина Pseudocumidae
1. *Planorbis planorbis (L.)*	1. *Caspiocuma camphylaspoides (Sars)*
2. *Anisus contortus (L.)*	Ряд Isopoda
Ряд Rissoiformes	1. *Asellus aquaticus (Linne)*
Родина Bithyniidae	Ряд Decapoda
1. *Bithynia tentaculata (L.)*	Родина Astacidae
Родина Bulinidae	1. *Pontastacus leptodactilus Eschscholtz*
1. *Planorbarius corneus (L.)*	
Родина Physidae	
1. *Physa fontinalis (L.)*	

Продовження таблиці 1.

Клас Insecta	Родина Haliplidae
Ряд Odonatoptera	1. *Haliplus gen. sp.*
Родина Calopterygidae	2. *Peltodytes caesus Duftschmid*
1. *Calopteryx splendens (Harris)*	Родина Dytiscidae
Родина Lestidae	1. *Hydroporus erythrocephalus L.*
1. *Sympecma paedisca Brauer*	2. *Laccophilus poecilus Klug*
Родина Coenagrionidae	3. *Platambus maculatus Linne*
1. *Enallagma cyathigerum Charpentier*	4. *Ilybius gen.sp.*
2. *Erythromma najas (Hansemann)*	5. *Acilius sulcatus (L.)*
3. *Coenagrion puella (L.)*	6. *Cybister lateralimarginalis De Geer*
4. *Coenagrion hastulatum (Charpentier)*	7. *Dytiscus gen. sp.*
5. *Ischnura elegans (Vanderlinden)*	Родина Noteridae
Родина Platycnemididae	1. *Noterus crassicornis (Muller)*
1. *Platycnemis pennipes (Pallas)*	Родина Hydrophylidae
Родина Gomphidae	1. *Hydrochara caraboides L.*
1. *Gomphus vulgatissimus (L.)*	Ряд Heteroptera
Родина Aeschnidae	Родина Nepidae
1. *Aeschna affinis Vanderlinden*	1. *Nepa cinerea L.*
2. *Anax imperator Leach*	2. *Ranatra linearis L.*
Родина Libellulidae	Родина Corixidae
1. *Libellula depressa (L.)*	1. *Micronecta gen. sp.*
2. *Libellula quadrimaculata (L.)*	2. *Sigara striata (L.)*
3. *Leucorrhinia pectoralis Charpentier*	3. *Corixa punctata (Illiger)*
4. *Sympetrum sanguineum (Muller)*	Родина Naucoridae
5. *Orthetrum cancellatum (L.)*	1. *Naucoris cimicoides (L.)*
Ряд Ephemeroptera	Родина Notonectidae
Родина Baetidae	1. *Notonecta glauca L.*
1. *Cloeon (Cloeon) dipterum L.*	Родина Pleidae
2. *Baetis (Baetis) rhodani (Pictet)*	1. *Plea minutissima Leach*
Родина Caenidae	Родина Hydrometridae
1. *Caenis macrura Stephens*	1. *Hydrometra gracilenta Horvath*
2. *Caenis horaria (L.)*	Родина Gerridae
Ряд Trichoptera	1. *Gerris lacustris (L.)*
Родина Polycentropodidae	2. *Aquarius paludum (F.)*
1. *Neureclipsis bimaculata (Linne)*	Ряд Diptera
2. *Plectrocnemia conspersa (Curtis)*	Родина Chironomidae
3. *Polycentropus flavomaculatus (Pictet)*	1. *Chironomus plumosus (L.)*
Родина Phryganeidae	2. *Chironomus thummi Kieffer*
1. *Agrypnia pagetana Curtis*	3. *Lipiniella arenicola Shilova*
Родина Molannidae	4. *Orthocladius gr. saxicola Kieffer*
1. *Molana angustata Curtis*	5. *Ablabesmyia gr. lentiginosa Fries*
Родина Limnephilidae	6. *Tanypus vilipennis Kieffer*
1. *Limnephilus flavicornis (Fabricius)*	7. *Glyptotendipes gripekoveni Kieffer*
2. *Halesus interpunctatus (Zetters.)*	8. *Cricotopus gr. silvestris Fabricius*
Родина Leptoceridae	9. *Parachironomus gr. pararostratus Lenz*
1. *Oecetis furva (Rambur)*	Родина Ceratopogonidae
2. *Oecetis intima MacLachlan*	1. *Culcoides punctatus (Meigen)*
3. *Mystacides longicornis (Linne)*	2. *Culcoides pictipennis Staeg.*
Ряд Megaloptera	Родина Culicidae
Родина Sialidae	1. *Anopheles maculipennis Meigen*
1. *Sialis morio Klst.*	2. *Culex pipiens L.*
Ряд Coleoptera	Родина Chaoboridae
Родина Gyrinidae	1. *Chaoborus flavicans (Meigen)*
1. *Gyrinus gen. sp.*	

З підвищенням температури води влітку показники кількісного та якісного складу організмів макрозообентосу в протоках зростають. Тваринне населення озероподібної ділянки проток складалось із 34 видів донних безхребетних, які належать до 10 таксономічних груп. Переважали в бентосі черевоногі молюски та личинки вислокрилих. Їх доля в складі загальної біомаси бентосу становила 44,0-49,0%. Серед молюсків за чисельністю й біомасою домінували Lymnaea stagnalis, Planorbarius

corneus. Значного розвитку досягали личинки віслокрилих (S. morio) із максимальною чисельністю 11,62 тис. екз/м^2, що складало 35,0% від загальної чисельності бентосу.

Макрозообентос проточної ділянки влітку був представлений 31 видом донних організмів. Показники чисельності бентосу тут були в 3 рази нижчі, ніж на озероподібній ділянці. Але середні показники біомаси на проточній ділянці були відносно високими й складали 114,25 г/м^2. Достатньо високі показники біомаси (97,0% від загальної біомаси бентосу) припадали на літофільних та фітофільних молюсків – V. viviparus (92,25 г/м^2); Lymnaea fragilis та L. auricularia (5,00-12,50 г/м^2). Серед личинок бабок, крім Er. najas та Leucorrhinia pectoralis, зустрічались й інші види – Calopteryx splendens, Sympetrum sanguineum, Sympecma paedisca, Platycnemis pennipes та Aechna affinis, середня чисельність яких складала 550 екз/м^2 при біомасі 10,80 г/м^2. Серед ракоподібних періодично з'являлись гамариди – Gammarus lacustris та понто-каспійські мізиди – Limnomysis benedeni.

Восени чисельність донних організмів на озероподібній ділянці проток була високою – 19,7 тис. екз/м^2, що майже в 10 разів перевищує весняні показники бентосу. Але кількість видів у донному угрупованні знижується до 12 видів і форм. За чисельністю домінували личинки твердокрилих (Platambus maculatus), личинки бабок (E. cythigerum), а за біомасою молюски – Lymnaea palustris, L. fragilis. Макрозообентос проточної ділянки був збідненим. Були виявлені 4 види гідробіонтів, максимальні показники чисельності яких дорівнювали 3400 екз/м^2, а біомаса – 47,50 г/м^2.

На мілководдях Балабинської затоки макрозообентос сформований 36 видами та формами гідробіонтів, які належать до 14 таксономічних груп. Суттєву роль у складі макрозообентосу мали олігохети, личинки хірономід, бабок та одноденок, серед яких домінували пелофільні та фітофільні види – L. hoffmeisteri, P. hammoniensis, Ch. plumosus, Cloeon dipterum, E. cythigerum. Серед молюсків переважали фітофільні види – L. stagnalis, P. corneus, а також двостулкові молюски, фільтратори-седиментатори (Dreissena polymorpha).

Розвиток бентосного угруповання на даній ділянці водосховища впродовж вегетаційного періоду був різним. Так, навесні кількість бентосних тварин була значно меншою, ніж влітку та восени. Тут спостерігався розвиток переважно олігохет (2500 екз/м^2, з біомасою 2,4 г/м^2) та личинок хірономід (3500 екз/м^2, з біомасою 14,0 г/м^2).

Значне видове різноманіття бентосу спостерігалося влітку, коли температура води на мілководних ділянках досягала 21-25°С. В угрупованні донних тварин домінували олігохети-тубіфіциди – P. hammoniensis, молюски – D. polymorpha, P. corneus, а також рухливі форми серед водних безхребетних: риб'ячі п'явки Piscicola geometra та гамариди G. lacustris. Середня чисельність бентосних тварин порівняно з весняними показниками зменшилась й становила 6950 екз/м^2, а біомаса збільшилась за рахунок молюсків і становила 357,5 г/м^2.

Бентофауна у вересні-жовтні була менш різноманітною і складалась із 11 видів безхребетних. Серед пелофільних форм за чисельністю домінували – Ch. plumosus (10,5 тис. екз/м^2), Cl. dipterum (6,0 тис. екз/м^2), L. hoffmeisteri (3,5 тис. екз/м^2), які складали до 71% від загальної чисельності бентосу. Із фітофільних організмів значного розвитку досягали личинки бабок – E. cythigerum, із максимальною чисельністю – 5,5 тис. екз/м^2. Основу біомаси бентосу цієї ділянки складали молюски (L. fragilis) – 400,0 г/м^2, що становить 66% від загальних показників. Середня чисельність та біомаса бентосу взагалі підвищувалась й складала 28,25 тис. екз/м^2 і 607,5 г/м^2 відповідно, з одночасним зниженням видової різноманітності донних тварин.

Значне видове різноманіття донних безхребетних відмічене нами на глибоководних штучних водоймах – гребному каналі та озері Закітня.

За період досліджень у макрозообентосі гребного каналу виявлено 63 таксони безхребетних. Макрофауна водойми представлена, головним чином, легеневими черевоногими молюсками, особливо видами роду Lymnaeidae, олігохетами, напівтвердокрилими, твердокрилими, личинками бабок Zygoptera, одноденок Caenidae, деякими водяними кліщами, личинками волохокрильців та хірономід, серед останніх переважали види із родів Lipiniella, Chironomus, Orthocladius.

На проточній ділянці каналу було виявлено 25 видів донних організмів, які представлені 10 групами. Найбільш масовими були молюски (7 видів), інші групи були представлені 1-3 видами безхребетних.

Навесні в бентосі домінували за чисельністю личинки хірономід – Ch. plumosus (8000 екз/м^2), водяні кліщі – Unionicola crassipes, Porohalacarus alpinus – 2000 і 3500 екз/м^2 відповідно, ракоподібні – Asellus aquaticus (1600 екз/м^2) та п'явки – P. geometra (1500 екз/м^2). Середня чисельність весняного бентосу становила 22,1 тис. екз/м^2, а біомаса 310,00 г/м^2. За біомасою домінували черевоногі молюски – Planorbis planorbis, L. palustris, Bithynia tentaculata, які складали 76,0% від загальної біомаси бентосу.

Влітку в угрупованні донних організмів домінували літофільні та пелофільні види. Літофільна фауна, головним чином, була представлена молюсками – V. viviparus. Серед пелофільних організмів, як і у весняні місяці, домінували – Ch. plumosus, а також деякі інші види – S. morio та Gammarus pulex.

У вересні-листопаді в бентосі було виявлено 6 видів гідробіонтів із 5 груп. Донне угруповання переважно складалось з личинок хірономід, представлених виключно Ch. plumosus (складали до 90,0% чисельності від загального бентосу), який постійно зустрічався в пробах протягом вегетаційного сезону, але максимального розвитку (22,5 тис. екз/м^2) досягав наприкінці літа та восени. Біомаса молюсків складала до 88,0% від загальної біомаси бентосу. Також зустрічалися п'явки, мізиди та личинки бабок, які були представлені одним видом, відповідно – P. geometra, L. benedeni, E. cythigerum. Середня чисельність бентосу становила 25,0 тис. екз/м^2, а біомаса – 744,5 г/м^2.

На озероподібній ділянці прибережної зони гребного каналу сезонні зміни кількісних характеристик стану зообентосу були іншими. Як і в інших заплавних водоймах, серед заростей макрофітів розвивається багатий фітофільний ценоз, одночасно в ґрунті під рослинами – пелофільний. На цій ділянці в умовах відсутності хвильобою детрит утворює значну кількість мулу, тому ґрунт тут представлений замуленим піском та чорним мулом. Ґрунти цієї зони сприяють розвитку багатьох груп водяних рослин.

Навесні зообентос був представлений фітофільними та літофільними видами, де за чисельністю домінували личинки комах (64,0%) переважно за рахунок личинок бабок Er. najas, C. splendens, а за біомасою домінували літофільні черевоногі молюски – Theodoxus velox, V. viviparus (50,0% загальної маси бентосу).

Влітку кількісний та якісний склад бентосних тварин озероподібної ділянки значно збільшився. Це відбувалось за рахунок поповнення угруповань зообентосу представниками різноманітної фауни фітофільного (деякі молюски, личинки комах) та пелофільного (деякі ракоподібні) комплексів. Серед молюсків переважали L. palustris із чисельністю 450-7000 екз/м^2, та біомасою – 472,5-569,0 г/м^2. У середньому кількість молюсків на цій ділянці каналу становила 3900 екз/м^2, а біомаса 539,3 г/м^2. Також влітку збільшилась кількість личинок одноденок (у порівнянні з травнем): показники чисельності коливались від 1,0 до 17,5 тис. екз/м^2, а біомаси – (2,0-62,0 г/м^2), переважно за рахунок Cl. dipterum. Чисельність личинок хірономід становила 1500 екз/м^2, із біомасою – 6,4 г/м^2. Змінилось також співвідношення між окремими групами зообентосу. Підвищилась питома вага гамарид, показники біомаси цих ракоподібних зросли в 110 разів (66,0 г/м^2), а чисельність становила 22,0 тис. екз/м^2. Середня

чисельність та біомаса бентосних тварин порівняно з весняним періодом збільшилась: чисельність становила 43,0 тис. екз/м^2, а біомаса – 908,7 г/м^2.

Восени донна фауна озероподібної ділянки каналу була більш одноманітною, середні показники чисельності (47,38 тис. екз/м^2), біомаси (911,8 г/м^2) цієї ділянки водойми практично не змінюються, але видове різноманіття (1,2 біт/екз) зменшується. Внаслідок зміни гідрологічного режиму Каховського водосховища, особливо в осінньо-зимовий період, умови існування організмів у межах мілководної зони погіршуються. Цей вплив призводить до часткової загибелі майже усіх олігохет, більшості двостулкових молюсків, личинок комах, зокрема хірономід. Ці зміни характерні для макрозообентосу прибережної зони й для інших водосховищ дніпровського каскаду [8-10].

На озері Закітня до складу макрозообентосу відноситься 53 видів гідробіонтів, які представлені 15 групами. Найбільш масовими були молюски та ракоподібні. Водяні павуки, ізоподи та личинки мокреців – були представлені лише по одному виду.

Середня чисельність молюсків становила 6000 екз/м^2, що складало 11,9% від загальної чисельності бентосу. Серед останніх переважали D. polymorpha, L. auricularia та B. tentaculata, чисельність яких коливалась у межах 1,75-15,50 тис. екз/м^2, а показники біомаси досягали 36,4-338,5 г/м^2. Сприятливі умови, що склалися на озері Закітня – прозорість води (у середньому 1-2 м), наявність субстрату для прикріплення, зумовили значне поширення дрейсени в прибережній зоні водойми. У більшості випадках черевоногі молюски (B. tentaculata) були зареєстровані в асоціаціях плаваючих підводних, напівзанурених та занурених рослин у прибережній мілководній зоні водойми.

Ракоподібні були представлені ізоподами, гамаридами та мізидами. Масовими були гамариди (5 видів), їх чисельність коливалась у межах 2,0-22,5 тис. екз/м^2, а біомаса 0,6-137,5 г/м^2. Значна чисельність цієї групи була зумовлена присутністю гамариди D. haemobaphes – представника понто-каспійського фауністичного комплексу, який у великій кількості (8,0 тис. екз/м^2) зустрічався в друзах D. polymorpha. Серед мізид домінував еврибіонтний каспійський вид – L. benedeni, який є широко евритопною формою, показники максимальної чисельності цього представника (23,0 тис. екз/м^2) реєструвались на замулених ґрунтах у заростях вищої водяної рослинності або в нитчастих водоростях.

Олігохети представлені переважно пелофілами – L. hoffmeisteri, L. michaelseni. Також на цій водоймі зустрічалися наїдіди – Stylaria lacustris, Pristina aequiseta, які більш характерні для перифітону, ніж для макрозообентосу.

Водяні комахи, більшість із яких відноситься до гетеротопної фауни, були представлені значним різноманіттям видів: личинками бабок, хірономід, волохокрильців, одноденок, а також личинками і дорослими формами напівтвердокрилих та твердокрилих. Домінували за чисельністю та зустрічальністю – Ch. plumosus (11,7 тис. екз/м^2), Er. najas (2,2 тис. екз/м^2), P. pennipes (2,7 тис. екз/м^2). Серед напівтвердокрилих численними виявились (у червні-липні) дорослі форми – Pl. minutissima, Micronecta sp., Nepa cinerea, N. cimicoides, які набували масового розвитку в заростях вищої водяної рослинності. Найбільш поширеними серед твердокрилих були представники родини Dytiscidae. Личинки одноденок – Cl. dipterum, Caenis macrura – найбільш масово зустрічалися серед заростей очерету звичайного, рогозів вузьколистого та широколистого. Поодиноко та рідко зустрічалися деякі види личинок мокреців, волохокрильців та бабок (Culcoides punctatus, Halesus interpunctatus, Limnephilus flavicornis, L. pectoralis).

За період досліджень у макрозообентосі озера Осокорове виявлено 40 видів донних організмів із 14 таксономічних груп. Найбільш масовими були молюски, твердокрилі й напівтвердокрилі. Ізоподи, гамариди, личинки вислокрилих, мокреців, кровосисних комарів та водяні павуки – були представлені лише по одному виду.

Середня чисельність молюсків становила 1150 екз/м^2, що складало 15,6% від загальної чисельності бентосу. Серед останніх переважали V. viviparus, чисельність яких коливалась у межах 750-3000 екз/м^2, а показники біомаси досягали 879,0-964,5 г/м^2.

Водяні комахи були представлені значним різноманіттям видів: личинками хірономід, одноденок, бабок, волохокрильців, вислокрилих, мокреців, кровосисних комарів, а також личинками і дорослими формами напівтвердокрилих та твердокрилих. Домінували за чисельністю та зустрічальністю – Tanypus vilipennis (3090 екз/м^2), Cl. dipterum (470 екз/м^2), Caenis horaria (360 екз/м^2), E. cythigerum (360 екз/м^2). Слід відзначити, що лише в макрозообентосі цієї природної водойми була виявлена найбільша кількість видів личинок волохокрильців (4 види). Зустрічальність деяких із них (Polycentropus flavomaculatus та Neuroclipsis bimaculata) складала 50,0% і 25,0%, хоча і з невеликою щільністю (150-250 екз/м^2) відповідно.

У цілому чисельність макрозообентосу озера Осокорове коливалась у межах 3,00-10,75 тис. екз/м^2, біомаса – у межах 26,0-2347,0 г/м^2, причому найбільші показники зумовлювались наявністю черевоногих та двостулкових молюсків, які домінували за середніми показниками біомаси.

Видова структура донних угруповань визначається біотопічною різноманітністю досліджених водойм верхів'я Каховського водосховища. Найбільша кількість видів донної макрофауни характерна для штучних водойм – гребного каналу (63 види) і озера Закітня (53 види) та природних водотоків – проток (63 види). Дещо менша кількість видів (40 і 36) бентосу була виявлена на озері Осокорове та Балабинській затоці відповідно. Найменшу кількість видів було зареєстровано на озероподібному плесі (12 видів), де спостерігається структурне та функціональне спрощення донних угруповань внаслідок антропогенного втручання у вигляді скидів забруднених, недостатньо очищених промислово-побутових стоків м. Запоріжжя (табл. 2).

Таблиця 2 – Видове багатство таксонів і груп макрозообентосу водойм верхів'я Каховського водосховища.

Групи організмів	Досліджені водойми					
	Озероподібне плесо	Протоки	Балабинська затока	Гребний канал	Озеро Закітня	Озеро Осокорове
Chironomidae	2	4	3	5	4	2
Oligochaeta	6	7	4	5	4	2
Hirudinea	—	3	2	5	—	2
Gastropoda	—	8	6	14	8	5
Bivalvia	—	2	1	—	3	4
Gammaridae	—	2	2	2	5	1
Mysidacea	—	—	—	1	2	—
Cumacea	—	1	—	—	—	—
Corophiidae	—	1	—	—	—	—
Isopoda	—	1	—	1	1	1
Decapoda	—	—	—	—	1	—
Arachnoidea	—	2	2	4	3	1
Trichoptera	—	2	1	—	4	4
Ephemeroptera	—	2	2	3	2	2
Odonata	2	9	5	11	6	3
Coleoptera	1	8	2	2	3	5
Heteroptera	—	9	4	7	4	5
Megaloptera	—	1	1	1	—	1
Diptera (larve)	1	1	1	2	3	2
Разом	12	63	36	63	53	40

Також ми встановили, що більшість із досліджених водойм верхів'я Каховського водосховища характеризуються високим рівнем органічного забруднення від α-мезосапробної до полісапробної зони. Показники сапробності досліджених природних водойм і водотоків знижуються з півночі на південь, тобто від вищерозташованого озероподібного плесу (3,8) до нижчерозташованих проток (2,63), Балабинської затоки (2,58). Винятком з цієї послідовності є озеро Осокорове (яке розташовано вище озероподібного плесу) де був зафіксований найменший середній показник індексу сапробності (2,42), що свідчить про переважання в цій водоймі β-мезосапробних умов.

ВИСНОВКИ

1. У макрозообентосі водойм і водотоків верхів'я Каховського водосховища виявлено 129 видів та форм безхребетних. За представленістю домінували черевоногі молюски (18 видів), на другому місці личинки бабок (16 видів), на третьому – твердокрилі (12 видів). Далі йдуть напівтвердокрилі, олігохети, личинки волохокрильців, личинки хірономід, гамариди, п'явки, двостулкові молюски, личинки одноденок, водяні кліщі. Мізид, водяних павуків, личинок мокреців та кровосисних комарів знайдено по два види, інші безхребетні представлені по одному виду відповідно.
2. Макрозообентос літоралі досліджених водних об'єктів, головним чином, був представлений фітофільними, літофільними та пелофільними угрупованнями донних безхребетних, серед яких переважали черевоногі молюски, олігохети, личинки бабок та хірономід.
3. Дослідивши сезонну динаміку розвитку і становлення макрозообентосу верхів'я Каховського водосховища, слід відмітити загальні риси його формування. До них відноситься: зміна домінуючих груп і видів, у результаті чого перевагу в розвитку отримують фітофільні організми; Зміни якісних і кількісних показників розвитку макрозообентосу у водоймах в окремі сезони року залежать від умов експлуатації водосховища та біології розвитку окремих видів донних тварин.
4. У водоймах, які забруднюються промислово-побутовими стоками міста, домінують у бентосі представники хірономідно-олігохетної фауни та ізоподи. У нижчерозташованих водоймах у донних угрупованнях переважали личинки комах, які в середньому складали до 53% від чисельності бентосу, зокрема за рахунок личинок бабок, одноденок та хірономід.
5. Рівень органічного забруднення за даними макрозообентосу свідчить, що більшість із досліджених водойм належить до α-мезосапробної та полісапробної зони. Високим ступенем забруднення за показниками сапробності (3,28) характеризується озероподібне плесо. Найменшим забрудненням характеризувалось озеро Осокорове, де середній показник індексу сапробності (2,42) свідчить про переважання в цій водоймі β-мезосапробних умов.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мисейко Г.Н. Биологический анализ качества пресных вод / Г.Н. Мисейко, Д.М. Безматерных, Г.И. Тушкова // Под ред. Г.Н. Мисейко. – Барнаул: АлтГУ, 2001. – 201 с.
2. Mandaville S.M. Benthic Macroinvertebrates in Freshwaters – Taxa Tolerance Values, Metrics, and Protocols. – Soil and Water Conservation Society of Metro Halifax, 2002. – 128 p.
3. Митропольский В.И. Макробентос / В.И. Митропольский, Ф.Д. Мордухай-Болтовской // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – С. 158-171.

4. Pantle E. Die biologische Oberwachung der Gewasser und die Darstellung der Ergebnisse / E. Pantle, H. Buck // Gas und Wasserfach. – 1955. – Bd. 96, № 18 – 604 p.

5. Романенко В.Д. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та інші. – К.: Символ-Т, 1998. – 28 с.

6. Цветкова А.М. Органическое загрязнение воды и донных отложений Каховского водохранилища / А.И. Цветкова, М.Г. Коротков, Е.А. Мир-Кадырова и др. // Гидробиол. журн. – 1995. – 31, № 5. – С. 58-64.

7. Мальцев В.И. Роль зарастания в процессах развития речной дельты в крупном равнинном водохранилище (на примере Каховского водохранилища) / В.И. Мальцев, Л.Н. Зуб // Влияние водохранилищ на водно-земельные ресурсы: Тез. докл. научно-практ. корд. совещ., 27-28 мая 1987 г. – Пермь, 1987. – С. 96-98.

8. Плигин Ю.В. Макрозобентос зарастающей литорали Кременчугского водохранилища / Ю.В. Плигин // Гидробиол. журн. – 1983. – Т. 19, № 5. – С. 48-55.

9. Плигин Ю.В. Беспозвоночные каспийского комплекса в бентосе днепровских водохранилищ / Ю.В. Плигин // Гидробиологические исследования пресных вод: Сб. науч. тр. – К.: Наук. думка, 1985. – С. 43-50.

10. Плигин Ю.В. Макрозообентос / Ю.В. Плигин // Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. – К.: Наук. думка, 1989. – С. 95-117.

УДК 599. 742. 1: 591. 5 (477)

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЇ ШАКАЛА ЗВИЧАЙНОГО (*CANIS AUREUS L.*) НА ОСТРОВІ БІРЮЧИЙ

Домніч В.І., д. б. н., професор, *Ружіленко Н.С., ст. наук. співробітник,
Смірнова І. О., аспірант, Домніч А.В., магістр

Запорізький національний університет
**Канівський природний заповідник*
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

У статті наведені дані щодо появи, просторового розподілу та особливості екології шакала звичайного у екосистемах о. Бірючий. Визначений кількісний склад поголів'я, а також надана оцінка впливу шакала звичайного на місцеву фауну.

Ключові слова: шакал, вокалізація, нори, розмноження, чисельність, щільність.

Домнич В. И., *Ружиленко Н. С., Смирнова И. А., Домнич А.В. ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ШАКАЛА ОБЫКНОВЕННОГО (*CANIS AUREUS L.*) НА ОСТРОВЕ БИРЮЧИЙ / Запорожский национальный университет, * Каневский природный заповедник, Украина

В статье приведены данные относительно появления, пространственного распределения и особенности экологии шакала обыкновенного на о. Бирючий. Определен количественный состав поголовья и дана оценка влияния шакала обыкновенного на местную фауну.

Ключевые слова: шакал, вокализация, норы, размножение, численность, плотность.

Domnich V.I., *Ruzhilenko N.S., Smirnova I.O., Domnich A.V. PECULIARITIES OF JACKAL *(Canis Aureus L.)* ECOLOGY ON BIRUCHIJ ISLAND / Zaporizhzhya national university, Kanevsk Nature Reserve, Ukraine

The article expounds the data of appear, areal allocation and peculiarities of jackal ecology on Biruchij island. It is also presented numbers of jackal population and appreciation of jackal influence on local fauna.

Key words: jackal, vocalization, burrow, reproduction, numbers, density.