

**Національна академія наук України
Херсонська гідробіологічна станція**

**НАУКОВІ ЧИТАННЯ,
ПРИСВЯЧЕНІ ДНЮ НАУКИ**

Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону

Випуск 12

Херсон – 2019

УДК 547.5(282.247.32)
ББК 28.082

Н 34 Наукові читання, присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону. Вип. 12: Збірник наукових праць. – Херсон, – 2019. – 52 с.

ISBN 978-966-02-9031-0

В збірнику розміщені наукові праці видані за результатами наукових читань, присвячених Дню науки. Ініціатором та організатором читань є Херсонська гідробіологічна станція Національної академії наук України.

Матеріали збірника висвітлюють проблеми ботаніки, зоології, гідробіології, охорони довкілля та раціонального використання природних ресурсів.

The miscellany of scientific articles contains a result of a Symposium (Scientific Readings), dedicated to the Day of Science. This Scientific readings initiated and organised by Kherson Hydrobiological Station of the National Academy of Sciences of Ukraine (NAS).

The articles of this proceeding highlight the problems of botany, zoology, hydrobiology, conservation of environment and rational use of natural resources.

Редакційна колегія:

Овечко С.В., к.б.н.,
Алексенко Т.Л., к.б.н.,

Головний редактор:

к.г.н. Коржов Є.І.

Публікується за постановою Науково-технічної ради Херсонської гідробіологічної станції НАН України від 26 вересня 2019 р. № 2

Відповідальність за достовірність матеріалів, викладених у публікаціях, несуть автори.

ББК 28.082

ISBN 978-966-02-9031-0

© Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2019 р

УДК 551.583(282.247.05)

ОГЛЯД ОСНОВНИХ АСПЕКТІВ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОФАУНИ ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ГИРЛОВОЇ ОБЛАСТІ

Г.В. Білик^{1,2}, Є.І. Коржов^{1,2,3}

¹*Херсонська гідробіологічна станція НАН України*

²*Національний природний парк «Нижньодніпровський»*

³*Херсонський державний університет*

В статті розглянуто аспекти впливу кліматичних змін на угруповання іхтіофауни Дніпровсько-Бузької гирлової області. Дослідження проведено на основі літературних джерел та матеріалів власних спостережень. Встановлено зв'язок між станом іхтіофауни регіону та основними кліматичними показниками.

Ключові слова: іхтіофауна, кліматичні зміни, Дніпровсько-Бузька гирлова область

Згідно екологічного закону єдності організм-середовище усі біотичні компоненти екосистеми знаходяться у тісному взаємозв'язку з їх абіотичними факторами. Зважаючи на це дослідження впливу клімату та його змін на живі організми є актуальним питанням у наш час. З огляду на те, що зміни кліматичних умов, як основного абіотичного фактору формування стану екосистем, несуть за собою значні зміни у гідрохімічному, гідрологічному та гідробіологічному режимах природних водних об'єктів, зміни у складі флори і фауни, перед науковцями стоїть задача пошуку способів нівелювання даної ситуації або шляхів зменшення впливу негативних явищ на навколишнє середовище внаслідок глобального потепління. Метою даної роботи є виявлення основних змін у складі іхтіофауни Дніпровсько-Бузької гирлової області, що відбулись тут під впливом глобальних та регіональних кліматичних флуктуацій сучасного періоду.

Матеріали та методи. Матеріалом для написання статті слугували наукові публікації останніх десятиліть присвячені проблемам впливу глобальних та регіональних кліматичних змін на стан іхтіофауни Дніпровсько-Бузької гирлової області, які наявні у відкритому доступі. Також використовувались матеріали власних доробок авторів та співробітників Херсонської гідробіологічної станції НАН України в рамках досліджень за держбюджетною науково-дослідною роботою № д/реєстрації 0119U005555, 2019-2021 рр. «Оцінка впливу кліматичних змін на прісноводні екосистеми пониззя Дніпра».

Результати досліджень та їх обговорення

Основною рисою впливу глобальних змін клімату на структуру та функціонування водних екосистем є збільшення температурних показників водних об'єктів, а також зміни параметрів і об'ємів материкового стоку. Зміни температурного режиму водойм безпосередньо впливають на темп зростання, схильність до захворювань та терміни нересту представників іхтіофауни [21]. За умови швидкого зростання температур води навесні відбувається аномальне прискорення процесів метаболізму і розвитку в умовах недостатнього забезпечення личинок відповідними кормами. У разі переходу на активне живлення цей процес супроводжується швидким розсмоктуванням жовткового міхура в умовах відсутності достатньої кількості кормових організмів, що може викликати підвищену смертність риб на ранніх етапах онтогенезу, значно знизити ефективність відтворення в природних екосистемах.

Зменшення річкового стоку внаслідок кліматичних змін і надмірне його зарегулювання вже сьогодні призводить до погіршення умов нересту туводної іхтіофауни практично у всіх природних водоймах півдня України. Втрата значної частини природних нерестовищ в умовах скорочення або повної відсутності фаз водного режиму водопілля та паводків багаторазово знижує ефективність природного відтворення риб, що призводить до масової резорбції статевих продуктів плідників, загибелі личинок і молоді на нерестовищах [1, 21].

Кліматичні зміни різноманітні і проявляються зокрема в інтенсивності, частоті кліматичних аномалій і екстремальних погодних явищ на різних трофічних рівнях водних екосистем в просторі та часі. Проведені дослідження ряду науковців вказують на те, що до 2030 року прогнозується синхронність стабільно несприятливих змін кліматичних показників, які визначаються збільшенням середньорічної температури до 0,8°C і зменшення суми річних опадів приблизно на 24 мм [15, 18]. Зазначені зміни в майбутньому можуть призвести до збільшення частоти проявів посушливих періодів і сприятимуть зниженню ґрунтово-кліматичного потенціалу, погіршенню ґрунтоутворних процесів і водного режиму річок транскордонного басейну Дніпра.

Науковці Одеського державного екологічного університету Шекк П.В. та Лобода Н.С. [21] вважають, що до 2050 року в південних областях України буде спостерігатися зменшення водних ресурсів на 40-50%, яке у південно-східних областях досягатиме 60%. Даний прогноз на основі математичного аналізу підтверджується гідрометеорологічними спостереженнями на початку ХХІ століття. Вчені вказують на те, що на малих та середніх річках Північно-Західного Причорномор'я зменшення водних ресурсів через водогосподарську діяльність досягло вже 30%. Висушування та зневоднення південних областей України викликало погіршення якості вод, порушення стабільності функціонування водних екосистем та їх деградацію.

Підвищення температури води, зменшення річкового стоку може викликати зростання солоності приморських водних об'єктів, збільшенню темпів природної та антропогенної евтрофікації і як наслідок погіршенню умов існування гідробіонтів Дніпровсько-Бузької гирлової області. За даними моніторингових досліджень співробітників Херсонської гідробіологічної станції НАН України зазначені процеси значно активізувались в останні десятиліття [8, 17]. Більш частими стали випадки проникнення солоних вод з морської акваторії до Дніпровсько-Бузького лиману та їх подальше поширення по русловій мережі гирлової ділянки Дніпра у вигляді придонного солоного клину.

Так, у червні 2018 р. було зафіксовано проникнення солоного клину у русло Дніпра на фоні низьких витрат води через греблю Каховської ГЕС, що посилювалось явищем нагону морських вод у материкову частину [8]. Явище не лише спричинило загальне підвищення солоності води у різномісних водних об'єктах гирлової ділянки, а й супроводжувалось поширенням зони гіпоксії впродовж трьох-чотирьох діб у придонних шарах.

Напередодні нагону води (21.06.2018 р.) в русловій мережі була пряма температурна стратифікація у поверхневому шарі води. На глибинах нижче шару прозорості внаслідок невеликих витрат води та відсутності вертикального перемішування водних мас переважала ізотермія. Концентрація розчиненого у воді кисню з глибиною майже не змінювалась та становила 7,1–7,3 мг/дм³. Солоність вод в русловій мережі в районі м. Херсона становила 0,25–0,28‰.

Нагін води тривав з ранку 22.06. до вечора 23.06. В перший день нагінного явища, поблизу морського краю дельти, концентрація кисню в придонних шарах знизилась до 4,2–4,6 мг/дм³. Такий перерозподіл величин вірогідно був спричинений проникненням більш прохолодних та солоних вод до руслової мережі пониззя Дніпра. Солоність вод в придонному шарі становила 5,0–5,3‰, при фонових значеннях тут менше 1,0‰ (р. Рвач в районі с. Кізомис). Температурна стратифікація стала більш вираженою і поширилась до придонних шарів.

Вище за течією (10 км від морського краю дельти) в районі пр. Забіч також відмічались подібні процеси. В придонних шарах вміст кисню становив 4,5–5,0 мг/дм³, солоність вод – 4,5–4,9‰ [8].

Така різка зміна вмісту розчиненого у воді кисню та температурних показників середовища може негативно відобразитись на існуючих у русловій мережі гідробіонтів, особливо на представниках придонної флори та фауни. Якщо в нормальних умовах дефіцит кисню у воді не відзначається (середні значення насиченості 86–90%), то при проникненні солоного клину до руслової мережі гирла Дніпра, нами зазвичай фіксується зменшення насиченості вод киснем до 40–46%, тобто у 2–2,5 рази.

Також, згідно моніторингових даних, водність Дніпра із року в рік зменшується [13, 19, 20, 22, 23], а рівень води Чорного моря має стійку тенденцію до підвищення [5], що в подальшому може спричинити зміни не

лише гідрологічного та гідрохімічного режимів Дніпровсько-Бузької гирлової області (динаміки водних мас, водообмінних процесів, прозорості вод та ін.), а й привести до безповоротних змін у складі угруповань гідробіонтів регіону досліджень, зокрема складу іхтіофауни.

Окрім змін гідрологічного та гідрохімічного режимів, що частково вже фіксуються у Дніпровсько-Бузькій гирловій області [3, 7, 10-13, 19, 20, 22, 23], нами також зафіксовано поступове підняття температури води на дослідженій території [12].

На початку ХХІ століття у південних регіонах України відхилення температури повітря від кліматичної норми в степовій зоні склало 1,5-2,4°. Кліматичні зміни, перш за все вплинули на термічний режим Дніпра, зокрема, його гирлової ділянки. За даними багаторічних натурних досліджень співробітників Херсонської гідробіологічної станції НАН України, середньорічні значення температури води в Дніпрі біля Херсону за останні 20 років збільшились на 1,4-2,0°. В окремі місяці впродовж 2002-2013 рр. температура води перевищувала норму на 3,5-4,5°. Впродовж року позитивні відхилення середньомісячних значень температури води від норми спостерігаються практично в усі місяці. Найбільші відхилення відзначаються в зимові місяці, а також в липні-серпні [12].

Відомо, що між збільшенням температури води та рівнем захворюваності риб є пряма залежність. Згідно праці [16] у роки зі спекотним літом спостерігається значний спалах інфекційних захворювань, переважно бактеріальної природи. Дане припущення є обґрунтованим, адже швидкість розмноження бактерій залежить від температурного режиму і якщо цей фактор сприятливий, то і бактерії розмножуються швидше.

Температурний режим виступає важливим чинником, що створює постійну загрозу для риб, це забруднення водного середовища різноманітними хімічними речовинами, патогенними та умовно-патогенними мікроорганізмами які потрапляють зі скидами з сільськогосподарських підприємств та інших галузей народного господарства. Також спостерігається певна залежність між температурою повітря та інтенсивністю інвазійних захворювань. Збільшення інтенсивності інвазування риби була зафіксована у період спекотного вегетаційного сезону. Найбільш сприятливою температурою для розвитку найпростіших є 21-26°. Так, наприклад, зміною температурного режиму та подальшим поширенням характеризується інвазійне захворювання – лернеоз, який викликається паразитичними рачками роду *Lerneae*. Оптимальним температурним діапазоном для його розвитку є підвищені температури води (23-30°).

На думку Матвієнко Н.М. [16] відмічається розширення видового спектру інвазійних хвороб, які раніше зустрічались тільки в країнах з теплим кліматом. Дані паразитологічного дослідження основних промислових хижих риб дніпровського каскаду свідчать про виявлення у судака та окуня личинок діоктофомових нематод, що були віднесені до Еустронгілід (*Eustrongylides*) з екстенсивністю ураження 90% та 50% відповідно.

Ще однією проблемою зміни клімату є інвазійні, чужорідні види. Слід наголосити на тому, що міграція та розселення чужорідних видів, зазвичай, негативно відображається на місцевій аборигенній флорі та фауні і призводить до скорочення біорізноманіття. Потепління вод, зміна солоності суттєво змінюють умови існування гідробіонтів, розширюють границі їх поширення, відтворення та зимівлі. Часто інвазії призводять до натуралізації видів-вселенців в нових умовах і витіснення ними аборигенної флори та фауни. Результатом інвазії може бути втрата природного місцевого біорізноманіття, передача хвороб водним організмам і людині, що несе за собою значні економічні збитки.

Останніми десятиліттями поширення чужорідних видів на нові території має глобальний характер. Сучасні кліматичні умови, які характеризуються загальним потеплінням наряду з антропогенним впливом в трансформованих акваторіях, мають прискорений характер, створюючи комфортні умови для мешкання нових та чужорідних видів. Внаслідок трансформації Дніпровсько-Бузької гирлової області утворилися нові екологічні чинники для можливості природного самовселення різних інвазивних представників [14].

Міграції видів і їх вселення в нові місця існування можуть відбуватись як результат природних причин – поступового розширення ареалу, пов'язаного з освоєнням нових ділянок, з коливаннями чисельності та кліматичними змінами. Глобальне потепління дало змогу деяким екзотичним тропічним видам риб, яких випустили люди у природне середовище, адаптуватися до водних екосистем України. Яскравим прикладом такого вселення було розповсюдження азійського змієголова (*Channa asiatica*), сонячного окуня (*Lepomis gibbosus*), плекостомуса (*Hypostomus plecostomus*), анциструса (*Ancistrus dolichopterus*), піраньї звичайної (*Pygocentrus nattereri*) та червоного паку (*Piaractus brachipomus*). Піранья відноситься до стенотермних організмів з вузьким порогом температур, тому температурні умови нашого регіону передбачають те, що вони не виживуть, але є ймовірність того, що деякі види тропічних акваріумних риб все ж таки зможуть адаптуватися до наших кліматичних умов та розмножитися з непередбачуваними наслідками, що пов'язано в першу чергу з глобальним потеплінням [6].

Заключення. Таким чином, можна констатувати, що зміни клімату в сучасний період впливають на гідролого-гідрохімічний режим водних об'єктів Дніпровсько-Бузької гирлової області, стан природної кормової бази, структуру іхтіоценозів, умови відтворення та нагулу водних живих ресурсів. Такі зміни несуть за собою зниження рибпромислової цінності природних водойм, що відображається на промислі водних біоресурсів, поповненні природних популяцій риб та безхребетних за рахунок природного відтворення.

**

В статье рассмотрены аспекты влияния климатических изменений на ихтиофауну Днепровско-Бугской устьевой области. Исследование проведено на основе литературных источников и материалов собственных наблюдений. Установлена связь между состоянием ихтиофауны региона и основными климатическими показателями.

**

The article deals with the aspects of the influence of climate change on the ichthyofauna of the Dnipro-Bug estuary region. The research was conducted on the literary sources and materials of own investigation. The connection between the state of the ihtiofauna of the region and the main climatic indicators was established.

**

1. Білик Г.В. Шляхи відтворення аборигенних видів риб Дніпровсько-Бузької гирлової області в природних умовах / Г.В. Білик, Є.І. Коржов // Матеріали III Всеукраїнської конференції молодих науковців «Сучасні проблеми природничих наук». – Ніжин: «Наука-Сервіс», 2018. – С.25.

2. Вовк Н.І. Організм риби та її біота – чутливий індикатор екологічного стану водних екосистем / Н.І. Вовк // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: міжнар. наук.-практ. конф. за участю ФАО: тези доповідей. Київ, 2018. С. 283-285.

3. Гагуліна А.М. Часова мінливість окремих кліматичних параметрів території Херсонської області в сучасний період / А.М. Гагуліна, Є.І. Коржов // Наукові читання, присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону. Вип. 11. Збірник наукових праць. – Херсон, – 2018. – С. 47-52.

4. Гідроекосистеми Півдня України. Річка Каланчак / Овечко С.В., Алексенко Т.Л., Коржов Є.І. та ін.; за ред. С.В.Овечка. – Херсон: Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2016. – 100 с.

5. Ильин Ю.П. Основные факторы и классы морских гидрометеорологических условий Черноморского побережья Украины на масштабах междесятилетней и межгодовой изменчивости / Ю.П. Ильин // Наук. пр. УкрНДГМІ. – 2013. – Вип. 265. – С. 66-77.

6. Коваленко В.Ф. Вплив зміни клімату і течії на інвазії морських і тропічних видів риб у річних екосистемах Дніпра / В.Ф. Коваленко, І.А. Злацький, М.С. Осмалений // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: міжнар. наук.-практ. конф. за участю ФАО: тези доповідей. Київ, 2018. С. 64-67.

7. Коржов Є.І. Вплив інтенсивності водообмінних процесів на окремі елементи гідрохімічного режиму водойм пониззя Дніпра / Є.І. Коржов, А.М. Кучерява // Сучасна гідроекологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних проблем: збірник матеріалів IV науково-практичної конференції

для молодих вчених, присвяченої 100-річчю Національної академії наук України. – Київ, 2017. – С. 35-37.

8. Коржов Є.І. До питання змін кисневого режиму водних мас руслової мережі пониззя Дніпра під час згінно-нагінних явищ / Є.І. Коржов, В.А. Жежеря, С.С. Дубняк // Наукові читання, присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону. Вип. 11. Збірник наукових праць. – Херсон, – 2018. – С. 7-12.

9. Коржов Є.І. Зміни гранулометричного складу донних відкладів Дніпровсько-Бузького лиману в сучасний період / Є.І. Коржов // Наукові читання, присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону. Вип. 10. Збірник наукових праць. – Херсон, – 2017. – С.17-21.

10. Коржов Є.І. Особливості впливу зовнішнього водообміну на гідрохімічний режим заплавних водойм пониззя Дніпра / Є.І. Коржов, А.М. Кучерява // Гидробиол. журн. – 54, №4. – 2018. – С. 112-120.

11. Коржов Є.І. Оцінка екологічно значущих елементів динаміки водних мас штучної водойми (Кардашинський Кар'єр) / Є.І. Коржов // Сучасна гідроекологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних проблем. Мат. III науково практичної конференції для молодих вчених (Київ, 6-7 жовтня 2016 р.). – К.: Логос, 2016. – С.26-28.

12. Коржов Е.И. Влияние климатических изменений на территории Украины на термический и ледовый режимы устьевого участка Днепра / Е.И. Коржов // Водные ресурсы, экология и гидрологическая безопасность: сборник трудов VII международной научной конференции молодых ученых и талантливых студентов ФГБУН ИВПРАН; 11-13 декабря 2013 г. М: ИВП РАН, 2013. – С. 51-54.

13. Коржов Е.И. Некоторые экологически значимые аспекты водного режима Нижнего Днепра / Е.И. Коржов // Наукові читання присвячені Дню науки. Вип.3: Зб. наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2010. – С.4-9.

14. Кутіщев П.С. Нові види безхребетних вселенців Дніпровсько-Бузької естуарної системи / П.С. Кутіщев // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: міжнар. наук.-практ. конф. за участю ФАО: тези доповідей. Київ, 2018. С. 329-333.

15. Марценюк Н.О. Оцінювання змін клімату на водні біоресурси України / Н.О. Марценюк, В.П. Марценюк // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: міжнар. наук.-практ. конф. За участю ФАО: тези доповідей. Київ, 2018. С. 326-329.

16. Матвієнко Н.М. Роль температурного режиму у розвитку захворювань риби / Н.М. Матвієнко // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: міжнар. наук.-практ. конф. за участю ФАО: тези доповідей. Київ, 2018. С. 60-64.

17. Науково-практичні рекомендації щодо покращення стану водних екосистем гирлової ділянки Дніпра шляхом регулювання їх зовнішнього водообміну / Є.І. Коржов. – Херсон, 2018. – 52 с.

18. Пічура В.І. Зональні особливості багаторічних змін клімату на території басейну ріки Дніпро / В.І. Пічура // Кліматичні зміни та сільське

господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: міжнар. наук.-практ. конф. за участю ФАО: тези доповідей. Київ, 2018. С. 213-216.

19. Тімченко В. М. Основні фактори погіршення екологічного стану пониззя Дніпра / В. М. Тімченко, В. Л. Гільман, Є. І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. – 2011. – Т. 3(24). – С. 138–144.

20. Тімченко В. М. Динамика екологически значимых элементов гидрологического режима низовья Днепра / В. М. Тімченко, Е. И. Коржов, О. А. Гуляева, С. В. Дараган // Гидробиол. журн. – 51, №4. – 2015. – С. 81-90.

21. Шекк П. В. Вплив зміни клімату на структуру та функції водних екосистем, стан природних іхтіоценозів і перспективи розвитку аквакультури / П. В. Шекк, Н. С. Лобода // Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: міжнар. наук.-практ. конф. за участю ФАО: тези доповідей. Київ, 2018. С. 318-323.

22. Korzhov Ye. I. Peculiarities of External Water Exchange Impact on Hydrochemical Regime of the Floodland Water Bodies of the Lower Dnieper Section / Ye. I. Korzhov, A. M. Kucheriava // Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 54, Issue 6, 2018. – P. 104-113.

23. Timchenko V. M. Dynamics of Environmentally Significant Elements of Hydrological Regime of the Lower Dnieper Section / V. M. Timchenko, Y. I. Korzhov, O. A. Guliyeva, S. V. Batog // Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 51, Issue 6, 2015. – P. 75-83.

УДК 574.5(282.247.3)

ВІДНОВЛЕННЯ ОЗЕР ОЛЕШКІВСЬКИХ ПІСКІВ, ТА РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ГІДРОЕКОСИСТЕМ

С. В. Овечко

Херсонська гідробіологічна станція НАН України

Проведено комплексні гідробіологічні дослідження екосистем озер Солоне, Довге і Дідове, що розташовані на території НПП «Олешківські піски». Проведено аналіз хімічних та гідробіологічних показників води в трьох водоймах до початку відновлювальних робіт, і після проведення відновлювальних робіт за проектом. Розроблено рекомендації щодо покращення стану гідроекосистем.

Ключові слова: оз. Солоне, оз. Довге, оз. Дідове, фітопланктон, зоопланктон, зообентос, гідробіологічний режим

Відновлення водойми це система заходів, орієнтована на докорінне поліпшення водних об'єктів і прилеглої території для оптимізації екологічного стану. Всю різноманітність відновлюваних заходів можна поділити на дві групи: докорінні, що забезпечують глибокі зміни режиму

водойми, дія яких зберігається протягом ряду років, і поточні, що діють нетривалий період. Здійснення цього відбувається за рахунок оптимізації гідрохімічного режиму водойм, підвищення їх кормової бази, оптимальної експлуатації екосистеми водойм за рахунок підбору культивованих видів риби [1, 2, 3, 4].

Основна мета наших досліджень полягала в тому, щоб оцінити сучасний еколого-санітарний стан оз. Солоне, оз. Довге, оз. Дідове, що розташовані на території НПП «Олешківські піски», дослідити гідрологічні, гідрохімічні та гідробіологічні характеристики організмів фіто-, зоо-, бактеріопланктону та макрзообентосу, до та після виконання відновлюваних робіт, та розробити рекомендації щодо покращення стану гідроекосистем.

На підставі проведених гідрологічних, гідрохімічних та гідробіологічних досліджень оз. Солоне, оз. Довге, оз. Дідове, що розташовані на території НПП «Олешківські піски» встановлено, що розчищення ложа водойм має як позитивний вплив на гідробіологічний режим водних екосистем, так і потребує доопрацювання.

Проведення меліоративних робіт сприяло збільшенню об'єму водойм та площ водного дзеркала. Площа обводненої частини водойм збільшилась у озерах Довгому та Солоному в 3,7 та в 3,5 рази відповідно. В озері Дідовому після очищення ложа площа водної поверхні збільшилась у 7 разів.

В результаті проведення днопоглиблювальних робіт в оз. Солоному, особливо в його нижньому плесі, відбулися значні зміни: суттєво покращився кисневий режим та насиченість води киснем; зросла вдвічі загальна твердість, а відповідно і вміст кальцію і магнію; вдвічі зросла солоність; з біогенних речовин зменшилися концентрації амонійного азоту і сполук кремнію.

Меліоративні роботи, проведені в оз. Довгому сприяли незначному підвищенню вмісту розчиненого кисню і насиченості води киснем, а на решту гідрохімічних показників не мали суттєвого впливу.

В оз. Дідовому вміст кисню і насиченість ним води залишались на дуже низькому рівні. До води озера з ґрунтів додатково потрапили кальцій, магній, залізо. Вміст кремнію після днопоглиблення знизився майже до нуля.

Таксономічне різноманіття фітопланктону досліджених озер складає 122 види, різновиди і форми водоростей (ввт), які належать до 7 відділів. Основу фітопланктону формували Chlorophyta (42 ввт, %), Bacillariophyta і Euglenophyta (по 26 ввт, %), Cyanophyta (16 видів, %); решта відділів – Dinophyta (5 видів, %), Xantophyta (5 видів, %), Chrysophyta (2 види, %) виступали в ролі субдомінантів.

Стан фітопланктону в оз. Дідове після проведення гідромеліоративних робіт дещо поліпшився, але його різноманіття залишилось найбіднішим серед досліджених водойм. Найбільш багатим за якісним і кількісним складом фітопланктону і до і після розчистки було оз. Солоне (верхнє і нижнє плесо).

Мікробіологічні показники в оз. Солоному підвищились більше ніж в два рази. Найбільші зміни мікробіологічного режиму відбулись в оз. Дідовому, де показники ЗЧБ і кількість СБ збільшились більше ніж на порядок (з 1,9 до 21,4 млн. кл/см³) та (з 0,96 до 12,3 тис. кл/см³) відповідно. Це можна пояснити потраплянням у воду органічних та біогенних речовин в результаті розмивання мулу, але треба також враховувати підвищення температури води на 7°C, яке значно збільшує значення мікробіологічних показників.

За результатами аналізу показників зоопланктону встановлено, що у пробах, відібраних після проведення робіт значимих кількісних змін в цілому не відбулося. Однак в озері Довге видовий склад знизився майже на 30% (з 24 до 17 таксономічних одиниць), а у оз. Солоне збільшився на 12% (з 14 до 16 таксономічних одиниць). Видовий склад оз. Дідове не змінився. Індекс сапробності за показниками зоопланктону в озерах варіював від 1,63 до 2,80. І фактично не змінився після проведення робіт для оз. Дідове, води якого можна віднести до α' -мезосапробної зони. Сапробіологічний аналіз вод озер Довге та Солоне показав приналежність до β' -мезосапробної зони, як до, так і після днопоглиблювальних робіт.

Фауна макрозообентосу досліджених озер доволі бідна у таксономічному плані і представлена малощетинковими червами (*Oligochaeta*) та личинками комах (*Insecta*). За період досліджень було виявлено 22 види донних організмів, що належать до 5 родин та 3 рядів.

Сапробіологічна оцінка якості води за показниками макрозообентосу показує, що після проведення робіт по розчищенню якості води в озерах Довге та Солоне змінилась на одну категорію в сторону покращення: від 5 («Помірно забруднених») до 4 («Слабко забруднених»). По показниках сапробності водойми перейшли від α' -мезосапробних до β'' -мезосапробних, по показниках трофності – від ев-політрофних до евтрофних.

Вагомим досягненням проведеного днопоглиблення є встановлення параметрів водойм при яких унеможливлене повне їх пересихання, що робить озера придатними для існування та розмноження риб. Для відновлення іхтіофауни, починаючи з 2019 року, рекомендовано застосувати біологічні методи формування сприятливих умов функціонування водної екосистеми. Найбільш ефективним з яких є зариблення водойм.

**

Проведены комплексные гидробиологические исследования экосистем озер Солёное, Долгое и Дёдово, расположенных на территории НПП «Олешковские пески». Проведен анализ химических и гидробиологических показателей воды в трех водоемах до начала восстановительных работ, и после проведения восстановительных работ по проекту. Разработаны рекомендации по улучшению состояния гидроэкосистем.

**

Complex hydrobiological studies of the ecosystems of the lakes: Solone, Dovge, and Didovo located on the territory of the National Park «Oleshkivsky Sands» have been carried out. The analysis of chemical and hydrobiological indicators of water in three reservoirs before the beginning of the restoration works, and after the restoration works on the project. Recommendations for improving the status of hydro-ecosystems have been developed.

**

1. Андрющенко А.І., Балтаджи Р.А., Вовк Н.І., Гринжєвський М.В. та ін. Методи підвищення природної репродуктивності ставів. - Київ: Інститут рибного господарства УААН, 1998. - 123 с.

2. Науково-практичні рекомендації щодо покращення екологічного стану слабопроточних водойм пониззя Дніпра / С.В. Овечко, Є.І. Коржов, В.Л. Гільман. – Херсон, 2015. – 28 с.

3. Науково-практичні рекомендації щодо покращення стану водних екосистем гирлової ділянки Дніпра шляхом регулювання їх зовнішнього водообміну / Є.І. Коржов. – Херсон, 2018. – 52 с.

4. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. – НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408с.

УДК 556.013:282.05

ФОРМУВАННЯ КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ФІТОПЛАНКТОНУ ЗАПЛАВНИХ ВОДОЙМ ГИРЛОВОЇ ДІЛЯНКИ ДНІПРА З РІЗНОЮ ІНТЕНСИВНІСТЮ ЗОВНІШНЬОГО ВОДООБМІНУ

Г.М. Мінаєва¹, Є.І. Коржов^{1,2,3}

¹*Херсонська гідробіологічна станція НАН України,*

²*Херсонський державний Університет,*

³*Національний природний парк «Нижньодніпровський»*

У статті розглянуто вплив інтенсивності зовнішнього водообміну заплавних водойм гирлової ділянки Дніпра на формування кількісних показників фітопланктону. Проаналізовано розподіл окремих відділів водоростей при різній швидкості зміни водних мас у досліджених водоймах. Виділено найбільш чутливі відділи водоростей до змін інтенсивності зовнішнього водообміну.

Ключові слова: фітопланктон, флористичний спектр, біомаса, чисельність, період зовнішнього водообміну, гирлова ділянка Дніпра

Однією з найбільш актуальних завдань гідроекологічних досліджень є встановлення зв'язків між біотичними складовими водних екосистем та абіотичними їх компонентами. Дані дослідження сприяють розвитку

наукових знань факторної гідроекології, екологічної гідрології та інших суміжних наукових напрямків. Розробка практичних заходів щодо покращення екологічного стану будь якого водного об'єкту стає неможливою без встановлення кількісних залежностей між окремими ланками водного середовища та виокремлення найбільш впливового фактору, що максимально впливає на зміну більшості з біотичних та абіотичних параметрів середовища. Таким фактором для водойм гирлової ділянки Дніпра нами було виділено інтенсивність зовнішнього водообміну. Нашими дослідженнями у попередні роки встановлено, що саме цей показник гідрологічного режиму виступає інтегральним фактором здатним регулювати майже всі біотичні та абіотичні складові водних екосистем регіону [1–23, 25–29, 33, 35, 36]. Не дивлячись на достатню кількість матеріалів за даною тематикою, питання про вплив водообмінних процесів на угруповання фітопланктону лишається відкритим.

Мета статті: встановити залежності між основними кількісними показниками фітопланктону заплавних водойм гирлової ділянки Дніпра та їх зовнішнім водообміном; розглянути питання впливу водообмінних процесів на формування флористичного спектру планктонних водоростей.

Матеріали та методи. Дослідження фітопланктону проводилось згідно з загальноприйнятими в гідробіології методами [31, 34]. Видовий склад водоростей визначали за допомогою світлового мікроскопу БІОЛАР SK 14. Водорості ідентифікували використовуючи визначники в основному серій «Визначник прісноводних водоростей УРСР» і «Определитель пресноводных водорослей СССР». Найменування видових і внутрішньовидових таксонів водоростей наведені згідно працям [24, 32]. Загальна кількість оброблених проб води за період 2016–2018 рр. становить 96.

Результати досліджень та їх обговорення

Натурні дослідження проведені у 2016–2018 рр. вказують на те, що за інтенсивністю вегетації та структурою угруповань водоростей планктону досліджені водойми гирлової ділянки Дніпра поділяються на три групи. До першої групи належить Сабецький лиман, друга група поєднує лимани Стеблійський (верхнє і нижнє плеса), Кардашинський та оз. Кругле, до третьої групи відносяться озера Закитне, Скадовськ-Погоріле (верхнє і нижнє плеса), Назарово-Погоріле. Критерієм розподілу водойм по групам слугували величини чисельності і біомаси водоростей, а також співвідношення відділів водоростей в формуванні флористичного спектру (ФС) і біомаси.

У досліджених водоймах за період спостережень виявлено 402 види планктонних водоростей, представлених 450 внутрішньовидовими таксонами, що відносяться до 159 родів, 37 порядків, 13 класів і 8 відділів (табл. 1).

Таблиця 1. Таксономічне різноманіття фітопланктону заплавних водойм гирлової ділянки Дніпра

Відділ	Класи	Порядки	Роди	Види (ввт)
Cyanophyta	3	4	19	62 (73)
Euglenophyta	1	2	12	39 (45)
Dinophyta	1	4	8	17 (17)
Cryptophyta	1	1	1	6 (6)
Chrysophyta	1	3	6	23 (24)
Bacillariophyta	3	11	37	96 (118)
Xanthophyta	1	2	4	9 (9)
Chlorophyta	2	10	72	150 (158)
Всього	13	37	159	402 (450)

Примітка: ввт – види і внутрішньовидові таксони водоростей

Найбільше різноманіття показали Chlorophyta (36%), Bacillariophyta (26%), Суанопфйта (16%) і Euglenophyta (10% загального списку водоростей), які в сумі складають 88% флористичного спектру фітопланктону (ФС). Набагато менше Chrysophyta, Dinophyta, Xanthophyta і Cryptophyta (відповідно 5, 4, 2 і 1%);

Вище згадані водойми за показником водообміну поділені на 3 групи [30]. В Сабецькому лимані, що представляє першу групу водойм, знайдено 107 видів (118 ввт) мікроводоростей, в пробах нараховували (питоме видове багатство, ПВБ) від 16 до 57 ввт (в середньому – 30 ввт). Флористичний спектр (ФС) складали зелені (31%), діатомові (34%) і синьозелені (17%) водорості з помітною часткою евгленових (9%) (рис. 1).

В групі водойм з помірним водообміном (лимани Стеблівський, Кардашинський і оз. Кругле) списки водоростей різних водних об'єктів складали від 128 (136 ввт) в нижньому Стеблівському лимані до 175 (188 ввт) в оз. Кругле (в середньому – 146 видів, представлених 158 внутрішньовидовим таксонами). В різні сезони в пробах нараховували 26–89 ввт (в середньому – 48 ввт). Найбільше ПВБ було зафіксовано восени в Кардашинському лимані (71–74 ввт) і в оз. Кругле (61–89 ввт). Флористичний спектр фітопланктону в водоймах цієї групи формували здебільшого зелені (38%), а також діатомові (25%) і синьозелені (22%) з відчутною часткою евгленових водоростей (7%).

В водоймах 3-ї групи максимальне видове багатство водоростей зафіксовано на рівні 121 (132) ввт; ПВБ варіювало між 13 і 56 видами, різновидами і формами, в середньому складаючи 33 ввт. Найбільш високе різноманіття фітопланктону відмічене влітку в оз. Скадовськ-Погоріле (нижнє) і восени в оз. Закитне. Фітопланктон водойм з уповільненим водообміном в основному складали діатомові (36%) і зелені (30%) водорості з додаванням синьозелених (17%) і такою ж часткою евгленових, як в попередній групі (7%).

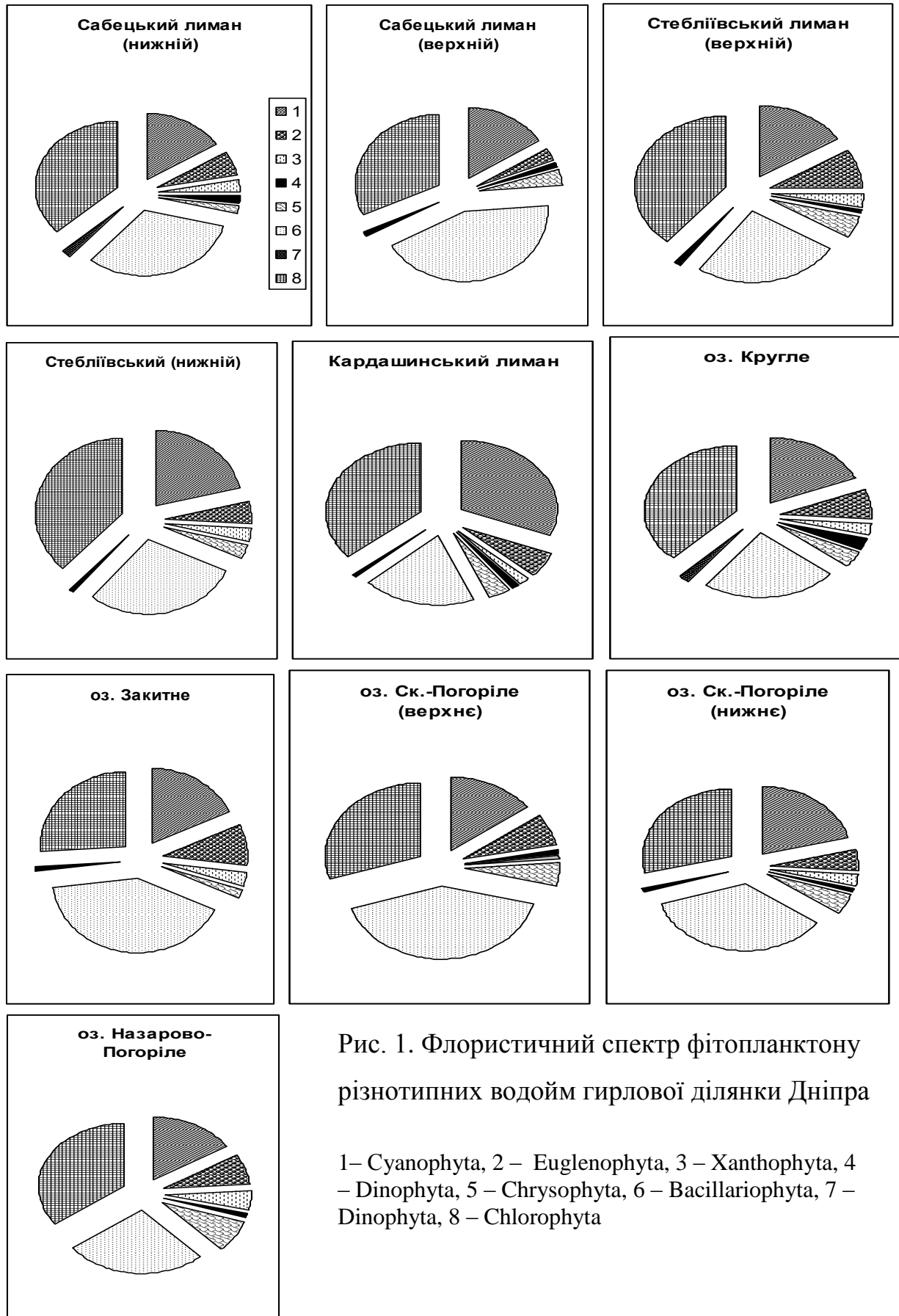


Рис. 1. Флористичний спектр фітопланктону різнотипних водойм гирлової ділянки Дніпра

1 – Cyanophyta, 2 – Euglenophyta, 3 – Xanthophyta, 4 – Dinophyta, 5 – Chrysophyta, 6 – Bacillariophyta, 7 – Dinophyta, 8 – Chlorophyta

Сповільнення водообміну в водоймах виділених груп по різному впливають на структурно-функціональні характеристики фітопланктону. В водоймах 2-ї групи зафіксовано збільшення в ФС частки синьозелених і золотистих водоростей, порівняно з 1-ю групою, відповідно на 5% і на 2%, а також зменшення частки діатомових на 4%. Відносна кількість видів, різновидів і форм водоростей інших відділів залишилась практично не змінною. В водних об'єктах 3-ї групи з найгіршим водообміном, спостерігалось зростання ролі діатомових водоростей в формуванні ФС (на 8%) порівняно з водоймами 2-ї групи і зменшення зелених (на 7%) та синьозелених (на 4%).

Показники розвитку фітопланктону – чисельність і біомаса в досліджених водоймах в середньому складали 16,5 млн. кл/дм³ і 3,473 г/м³. В кожній з трьох груп ці показники відрізняються. Так, в першій групі (Сабецький лиман) чисельність і біомаса водоростей в середньому становила 3,8 млн. кл/дм³ і 1,013 г/м³, в другій – 34,9 млн. кл/дм³ і 6,084 г/м³, в третій – 2,3 млн. кл/дм³ і 1,371 г/м³. Формування біомаси фітопланктону в досліджених водних об'єктах водоростями різних відділів показано на рис. 2.

В умовах помірного водообміну збільшують свою біомасу (порівняно з 1 групою) синьозелені (на 9%), зелені (на 8%) і золотисті (на 5%) водорості, натомість помітно знижується біомаса діатомових (на 9%), дінофітових (на 9%) і евгленових (на 2%).

В водоймах з низьким водообміном спостерігається протилежна реакція організмів цих відділів: різке зниження біомаси синьозелених і зелених водоростей (відповідно на 25 і 12%) та зростання діатомових (на 21%), не змінною лишається біомаса дінофітових і евгленових порівняно з водоймами 2-ї групи. Щодо золотистих водоростей, то масовий розвиток *Dinobryon sertularia* влітку 2016 року в одній з водойм (оз. Назарово-Погоріле) забезпечив зростання на 16% і в значній мірі вплинув на середній показник біомаси фітопланктону взагалі і на біомасу окремо взятих золотистих водоростей. Зазвичай означений вид зустрічається вкрай рідко і в інших водоймах нами не виявлений.

Отже, основними структуроутворюючими відділами для всіх водойм є Chlorophyta, Bacillariophyta і Cyanophyta з помітною часткою Euglenophyta, причому, в перших двох групах за кількістю видів на першому місці зелені водорості, а в третій – діатомові.

Встановлено, що Сабецький лиман, який відноситься до групи водойм зі швидкою зміною водних мас, має показники близькі до озер з сповільненим водообміном (озера Закитне, Скадовськ-Погоріле і Назарово-Погоріле). Для більшості з цих водойм характерне домінування діатомових водоростей як навесні, так і влітку, низькі величини чисельності і біомаси водоростей, а також питомого видового багатства.

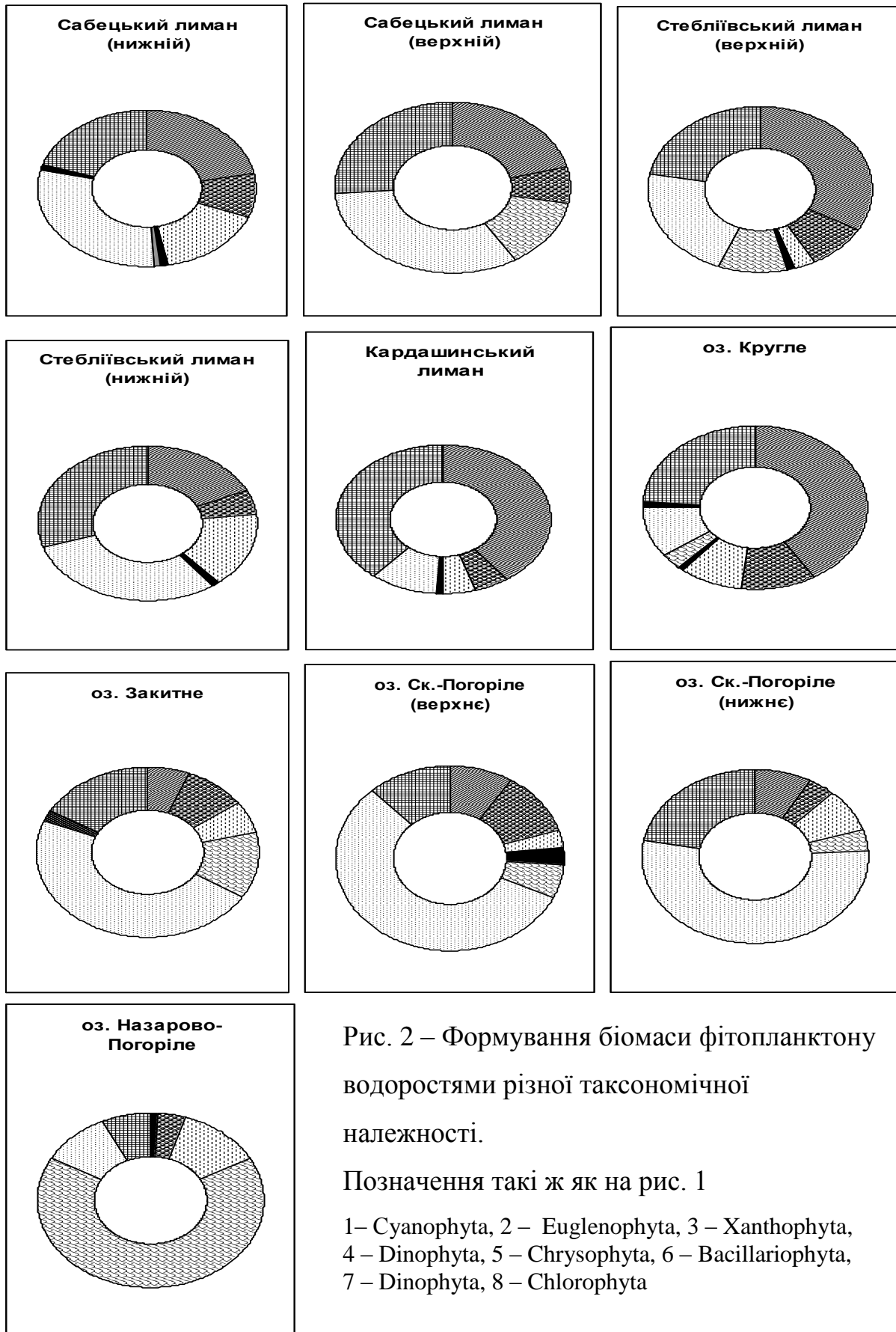


Рис. 2 – Формування біомаси фітопланктону водоростями різної таксономічної належності.

Позначення такі ж як на рис. 1

- 1 – Cyanophyta, 2 – Euglenophyta, 3 – Xanthophyta,
- 4 – Dinophyta, 5 – Chrysophyta, 6 – Bacillariophyta,
- 7 – Dinophyta, 8 – Chlorophyta

Відомо, що при збільшенні сапробності від олігосапробних до β -мезосапробних і частково до α -сапробних вод кількість видів і видове різноманіття збільшується. Цей факт неодноразово підтверджувався нашими дослідженнями. Збільшення видового і кількісного різноманіття спостерігаємо в водоймах 2-ї групи порівняно з 1-ю. Але подальше зростання сапробності від α -сапробних до полісапробних вод характеризується зниженням цих показників з одночасним збільшенням рясності (чисельності) водоростей.

Друга група об'єднала водойми з помірним водообміном. Характерною рисою для них є масовий розвиток мікрофлори в літній сезон, домінування в ФС зелених водоростей, значно вища біомаса, порівняно з водоймами першої групи, яку склали майже порівну синьозелені і зелені з значною часткою діатомових водоростей. В ній зафіксовано найбільш багатий список видів водоростей планктону і високе ПVB серед виділених за інтенсивністю водообміну групах заплавних водойм нижнього Дніпра.

Дослідженнями 2016–2018 рр. також встановлено, що швидкість зміни водних мас у заплавних водоймах гирлової ділянки Дніпра безпосередньо впливає на розвиток водоростей того чи іншого відділу. Умови, що складаються за певної інтенсивності зовнішнього водообміну, сприяють розвиткові одних водоростей та пригніченню розвитку інших.

Кореляційний аналіз між величинами періоду зовнішнього водообміну, розрахованими за методикою [30] та окремими відділами флористичного спектру водоростей вказує на достатньо тісний зв'язок між їх значеннями (табл. 2).

Таблиця 2. Коефіцієнти кореляції між окремими відділами флористичного спектру водоростей та періодами зовнішнього водообміну

Відділи ФС	Суан.	Bacil.	Chlor.	Eugl.	Dinop.	Chrysop.
Коефіцієнти кореляції	-0.02	-0.42	-0.52	0.21	-0.69	0.74

Примітка: Суан. – синьозелені, Bacil. – діатомові, Chlor. – зелені, Eugl. – евгленові, Dinop. – дінофітові, Chrysop. – золотисті водорості

З даних таблиці 2 видно, що найбільш тісний зв'язок з інтенсивністю зовнішнього водообміну мають дінофітові та золотисті водорості. Діатомові та зелені водорості мають помірний кореляційний зв'язок зі значеннями періоду зовнішнього водообміну та евгленові – слабкий зв'язок. Впливу водообмінних процесів на розвиток синьозелених водоростей майже не відмічається.

Нижче графічно представлені залежність відсотка окремого відділу водоростей від інтенсивності зовнішнього водообміну водойм гирлової ділянки Дніпра (рис. 3–8).

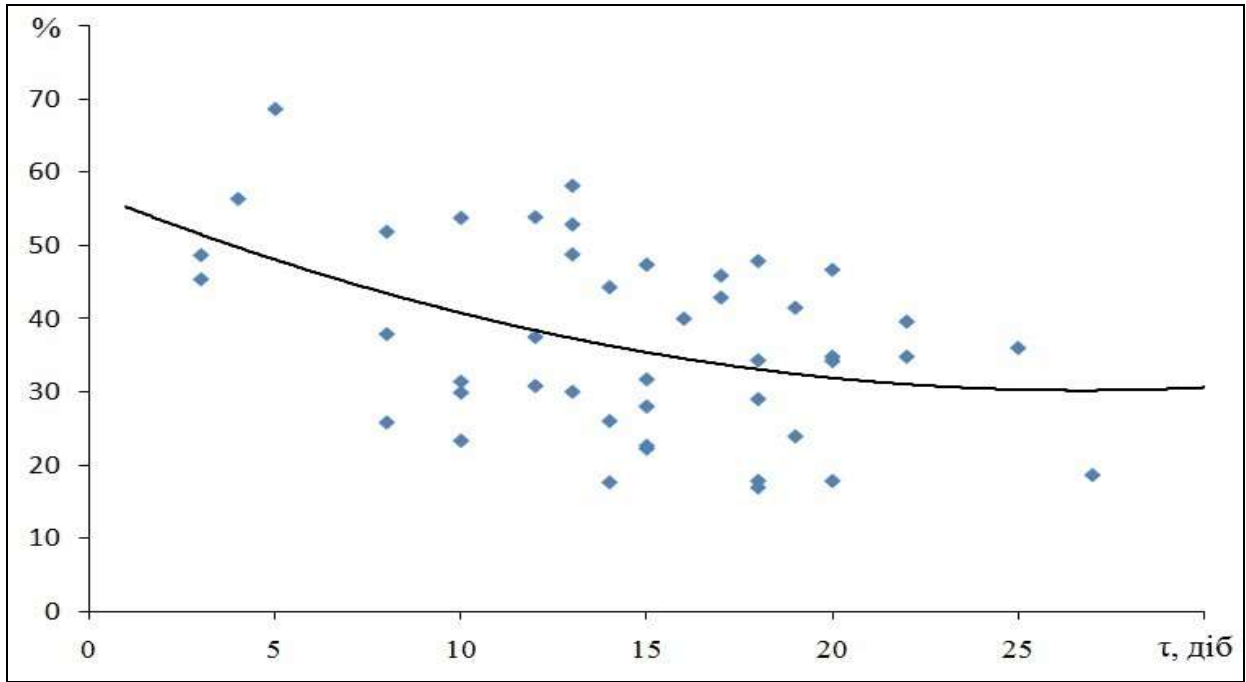


Рис. 3. Відсоток водоростей відділу *Bacillariophyta* у флористичному спектрі в залежності від інтенсивності зовнішнього водообміну

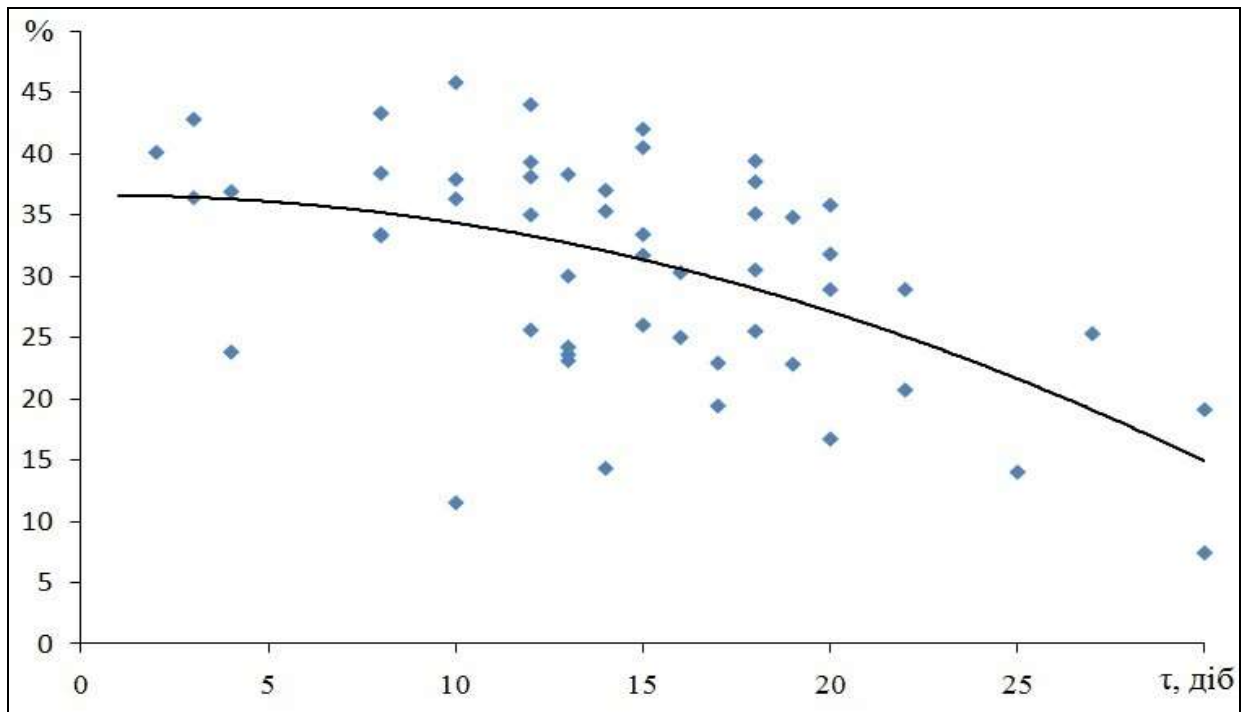


Рис. 4. Відсоток водоростей відділу *Chlorophyta* у флористичному спектрі в залежності від інтенсивності зовнішнього водообміну

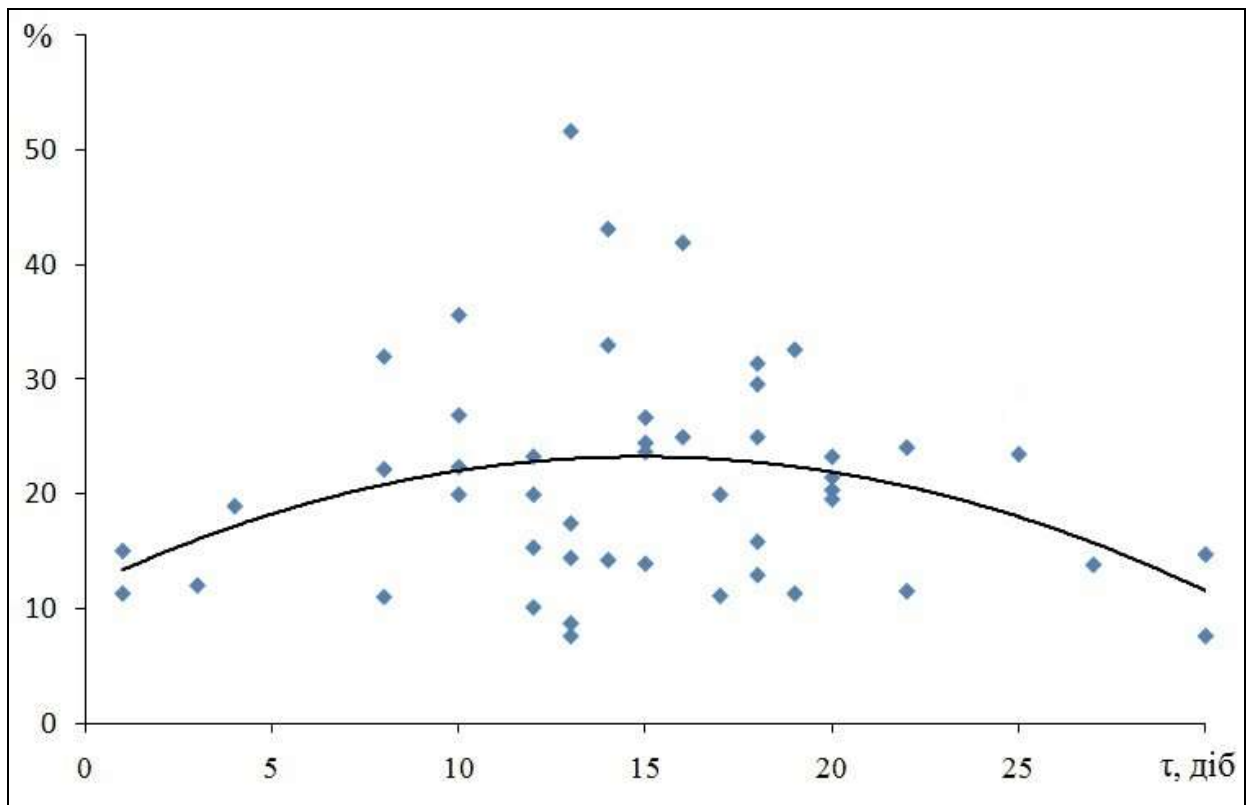


Рис. 5. Відсоток водоростей відділу *Cyanophyta* у флористичному спектрі в залежності від інтенсивності зовнішнього водообміну

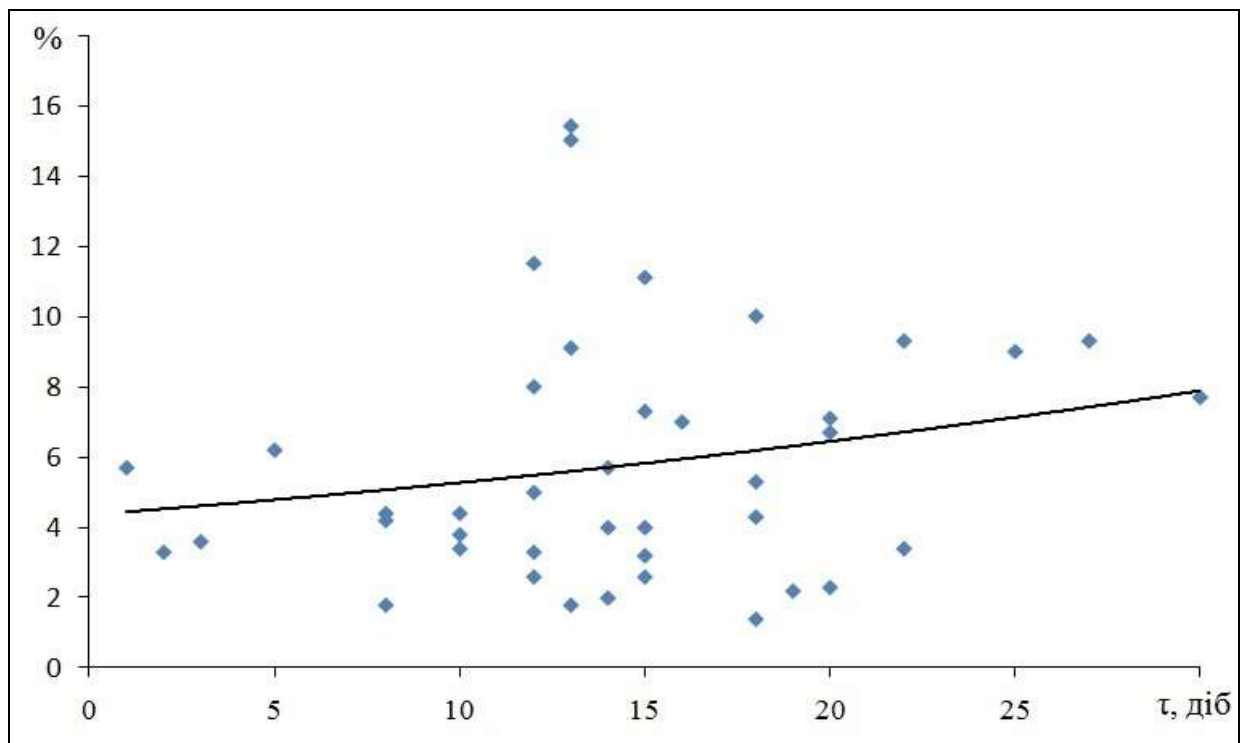


Рис. 6. Відсоток водоростей відділу *Euglenophyta* у флористичному спектрі в залежності від інтенсивності зовнішнього водообміну

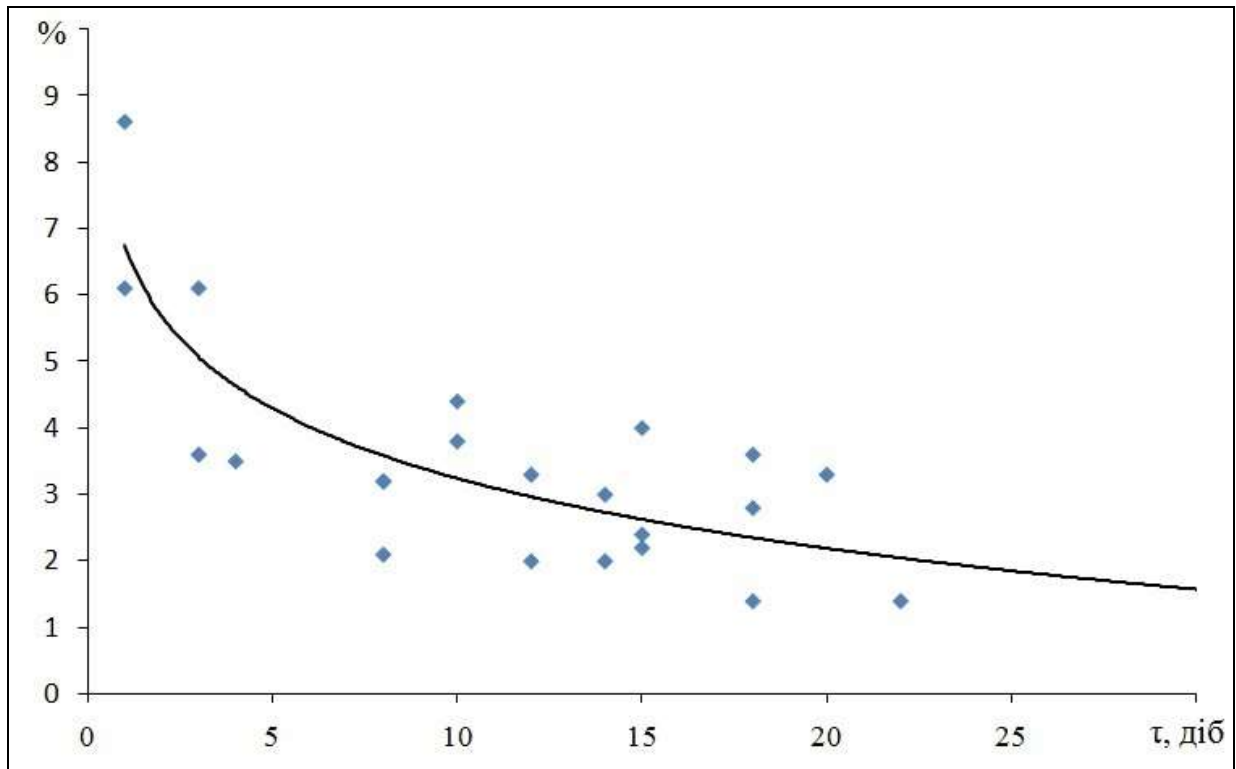


Рис. 7. Відсоток водоростей відділу *Dinophyta* у флористичному спектрі в залежності від інтенсивності зовнішнього водообміну

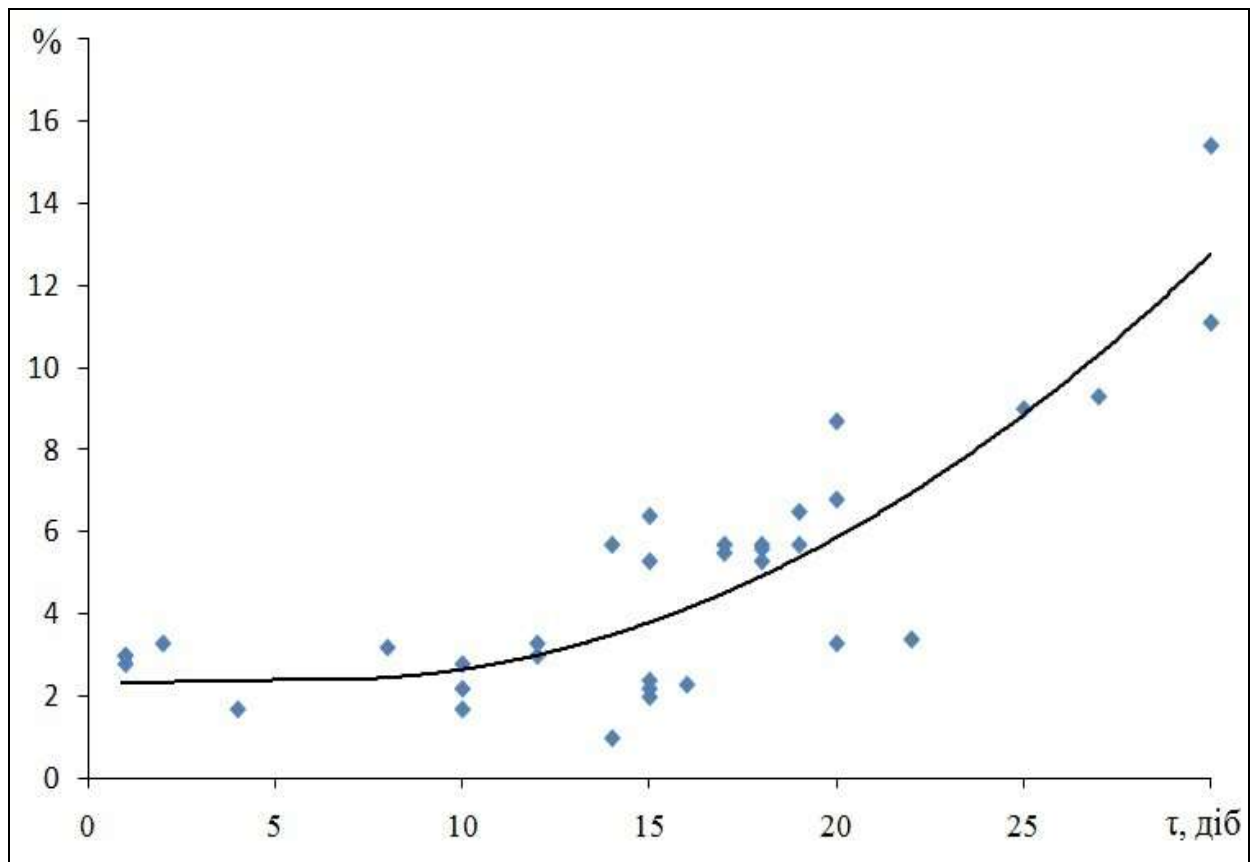


Рис. 8. Відсоток водоростей відділу *Chrysophyta* у флористичному спектрі в залежності від інтенсивності зовнішнього водообміну

Діатомові та зелені водорості майже в усіх пробах води є домінуючими в усі сезони року. Середня їх частка за досліджений період становила 36,6 та 30,5% відповідно. З періодом зовнішнього водообміну їх вміст має помірний обернений кореляційний зв'язок (див. рис. 3, 4).

Синьозелені водорості характеризує майже відсутній зв'язок з інтенсивністю водообміну водойм де вони вегетують. Найбільший їх вміст спостерігається в літніх пробах води у водоймах з періодом зовнішнього водообміну від 8 до 19 діб. Максимальний вміст відмічається при водообміні 13–16 діб – може перевищувати більше 40%. При посиленні фактичного водообміну швидше 8 діб чи послабленні його більш ніж 19 діб відмічається пригнічення розвитку синьозелених водоростей – їх частка у флористичному спектрі не перевищує 24% (див. рис. 5).

Відсоток водоростей відділу *Euglenophyta* у флористичному спектрі має слабкий прямий кореляційний зв'язок з водообміном (див. рис 6). Максимальний розвиток водоростей цього відділу може відбуватись у водоймах з періодом зовнішнього водообміну 12–18 діб. За таких умов їх вміст становить 10–16%. При водообміні 1–10 діб концентрація водоростей цього відділу не перевищувала 6,2%. При збільшенні періоду зовнішнього водообміну до 20 діб і більше вміст евгленових водоростей знижується і за період спостережень не перевищував 10%.

Тісну обернену залежність з інтенсивністю зовнішнього водообміну мають дінофітові водорості (див. рис. 7). При його посиленні концентрація водоростей цього відділу флористичного спектру збільшується. У водоймах з найбільш швидкою зміною вод вміст дінофітових водоростей може збільшуватись до 6–10%. При збільшенні періоду зовнішнього водообміну більше 5 діб їх частка не перевищує 4,5% або вони взагалі відсутні в пробі.

Найбільш тісно з водообміном пов'язані золотисті водорості. Коефіцієнт кореляції становить 0,74, що свідчить про тісний прямий зв'язок між досліджуваними величинами (див. рис. 8). У водоймах з періодом зовнішнього водообміну меншим за 10 діб цих водоростей або міститься менше 3,3%, або вони взагалі відсутні. При сповільненні зовнішнього водообміну їх частка у флористичному спектрі поступово збільшується і у водоймах з найбільш повільною зміною водних мас може становити 10–15%.

Золотисті та дінофітові водорості найбільш тісно пов'язані з інтенсивністю зовнішнього водообміну та можуть бути використані в якості біоіндикаторів екологічного стану заплавної водойми гирлової ділянки Дніпра.

Висновки

1. За інтенсивністю вегетації та структурою угруповань водоростей планктону досліджені водойми розділились на три групи. До перших двох груп увійшли водойми зі швидким (Сабецький лиман), і повільним (озера Закитне, Скадовськ-Погоріле і Назарово-Погоріле) зовнішнім водообміном.

Третя група об'єднала водойми з помірним водообміном. Характерною рисою для них є масовий розвиток мікрофлори в літній сезон, домінування у ФС зелених водоростей, значно вища біомаса, порівняно з водоймами першої групи, яку складали майже порівну діатомові, синьозелені і зелені водорості.

2. Поділ структури фітопланктону на окремі відділи флористичного спектру дав змогу встановити тісноту зв'язків між їх вмістом та інтенсивністю водообміну. Найбільш тісно з величинами періоду зовнішнього водообміну пов'язані дінофітові та золотисті водорості (коефіцієнти кореляції становлять $-0,69$ та $0,74$ відповідно).

**

В статье рассмотрено влияние интенсивности внешнего водообмена пойменных водоемов устьевого участка Днепра на формирование количественных показателей фитопланктона. Проанализировано распределение отдельных видов водорослей при различных скоростях смены водных масс в исследованных водоемах. Выделено отделы водорослей наиболее чувствительные к смене интенсивности внешнего водообмена.

**

The article considers the influence of the intensity of external water exchange in floodplain lakes of the lower reaches of the Dnieper on the formation of phytoplankton quantitative indicators. The distribution of individual types of algae is analyzed at different rates of change of water masses in the investigate waters. The most sensitive to changes in the intensity of external water exchange departments of algae were identified.

**

1. Алексенко Т.Л. Структура угруповань і біопродуктивність макрозообентосу Кардашинського лиману / Т.Л. Алексенко, Є.І. Коржов, І.В. Шевченко // Природничий альманах. Біологічні науки, випуск 25. Збірник наукових праць. – Херсон: Вид-во ФОП Вишемирський В.С., 2018. – С. 4-9.

2. Білик Г.В. Шляхи відтворення аборигенних видів риб Дніпровсько-Бузької гирлової області в природних умовах / Г.В. Білик, Є.І. Коржов // Матеріали III Всеукраїнської конференції молодих науковців «Сучасні проблеми природничих наук». – Ніжин: «Наука-Сервіс», 2018. – С.25.

3. Гідроекосистеми Півдня України. Річка Каланчак / Овечко С.В., Алексенко Т.Л., Коржов Є.І. та ін.; за ред. С.В.Овечка. – Херсон: Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2016. – 100 с.

4. Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм. Стеблівський лиман / Алексенко Т.Л., Овечко С.В., Коржов Є.І. та ін. ; за ред. В.М.

Тімченка, Т.Л. Алексенко. – Херсон. Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2011. – 48 с.

5. Екологічний стан урбанізованих заплавлених водойм. Кардашинський лиман / Овечко С.В., Алексенко Т.Л., Коржов Є.І. та ін.; за ред. С.В. Овечко. – Херсон: Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2015. – 72 с.

6. Екологічний стан урбанізованих заплавлених водойм. Озеро Соляне / Алексенко Т.Л., Овечко С.В., Роман Є.Г., Коржов Є.І. та ін.; за ред. Т.Л. Алексенко. – Херсон. Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2013. – 36 с.

7. Коржов Є.І. Антропогенний вплив на екосистему пониззя Дніпра та можливі шляхи його послаблення / Є.І. Коржов // Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. – Вип. 267. – К.:Ніка-Центр, 2015. – С. 102-108.

8. Коржов Є.І. Зовнішній водообмін руслової та озерної систем пониззя Дніпра в сучасний період / Є.І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2013. – Том 2(29). – С. 37–45.

9. Коржов Є.І. Особливості формування донних відкладів пониззя Дніпра в сучасний період / Є.І. Коржов // Актуальні проблеми сучасної гідроекології: Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених присвяченої 95-річчю НАН України (Київ, 5–6 листопада 2013 р.). – Київ: Інститут гідробіології НАН України, 2013. – С.46-47.

10. Коржов Є.І. Особливості формування донних відкладів водойм пониззя Дніпра з різною інтенсивністю зовнішнього водообміну / Є.І. Коржов // Наукові читання присвячені 95-річчю НАН України. Вип.6: 36 наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2014. – С.27–32.

11. Коржов Є.І. Вплив прозорості води на кількісні показники зоопланктону водойм пониззя Дніпра / Є.І. Коржов, Л.М. Самойленко, А.М. Жур // Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології : Мат. 6-ої Всеукр. наук. конф. з міжнар. участю (Дніпропетровськ, 20-22 травня 2014 р.). – Дніпропетровськ: ТОВ «Акцент ПП», 2014. С.148–150.

12. Коржов Є.І. Вплив режиму течій на кількісні показники фітопланктону мілководних водойм пониззя Дніпра / Є.І. Коржов, Г.Н. Мінаєва // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2014. – Том 2(33). – С. 61–65.

13. Коржов Є.І. Еколого-гідрологічна характеристика Кардашинського лиману / Є.І. Коржов, В.Л. Гільман // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2015. – Том 2(37). – С. 100-108.

14. Коржов Є.І. Вплив прозорості води на кількісні показники зоопланктону водних об'єктів пониззя Дніпра / Є.І. Коржов, Л.М. Самойленко, А.М. Жур // Наукові читання присвячені Дню науки. Вип.8: 36 наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2015. – С. 21–25.

15. Коржов Є.І. Оцінка екологічно значущих елементів динаміки водних мас штучної водойми (Кардашинський Кар'єр) / Є.І. Коржов // Сучасна гідроекологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних

проблем. Мат. III науково практичної конференції для молодих вчених (Київ, 6-7 жовтня 2016 р.). – К.: Логос, 2016. – С.26-28.

16. Коржов Є.І. Гідрологічні засади поліпшення стану водної екосистеми р. Каланчак / Є.І. Коржов // Метеорологія, гідрологія, моніторинг довкілля в контексті екологічних викликів сьогодення: Мат. Всеукраїнської конференції молодих учених (Київ, 16-17 листопада 2016 р.). – К.: ТОВ «Ніка-Центр», 2016 р. – С.33-35.

17. Коржов Є.І. Вплив інтенсивності водообмінних процесів на окремі елементи гідрохімічного режиму водойм пониззя Дніпра / Є.І. Коржов, А.М. Кучерява // Сучасна гідроекологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних проблем: збірник матеріалів IV науково-практичної конференції для молодих вчених, присвяченої 100-річчю Національної академії наук України. – Київ, 2017. – С. 35-37.

18. Коржов Є.І. Особливості впливу зовнішнього водообміну на гідрохімічний режим заплавних водойм пониззя Дніпра / Є.І. Коржов, А.М. Кучерява // Гидробиол. журн. – 54, №4. – 2018. – С. 112-120.

19. Коржов Є.І. Вплив інтенсивності зовнішнього водообміну заплавних водойм НПП «Нижньодніпровського» на формування кількісних показників зоопланктону у весняний період / Є.І. Коржов, К.С. Орлова // Матеріали III Всеукраїнської конференції молодих науковців «Сучасні проблеми природничих наук». – Ніжин: «Наука-Сервіс», 2018. – С.13-14.

20. Коржов Є.І. Формування кількісних показників бактеріопланктону заплавних водойм пониззя Дніпра з різною інтенсивністю зовнішнього водообміну / Є.І. Коржов, А.М. Кучерява // Водні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наукових праць. – Житомир: ЖНАЕУ, 2019. – с. 234–235.

21. Науково-практичні рекомендації щодо покращення екологічного стану слабопроточних водойм пониззя Дніпра / С.В. Овечко, Є.І. Коржов, В.Л. Гільман. – Херсон, 2015. – 28 с.

22. Науково-практичні рекомендації щодо покращення стану водних екосистем гирлової ділянки Дніпра шляхом регулювання їх зовнішнього водообміну / Є.І. Коржов. – Херсон, 2018. – 52 с.

23. Орлова К.С. Формування кількісних показників зоопланктону у заплавних водоймах пониззя Дніпра з різною інтенсивністю зовнішнього водообміну / К.С. Орлова, Є.І. Коржов // Природничий альманах. Біологічні науки, випуск 25. Збірник наукових праць. – Херсон: Вид-во ФОП Вишемирський В.С., 2018. – С.60-66.

24. Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. – 2000. – 10, № 4. – 309 с.

25. Тимченко В.М. Динамика екологически значимых элементов гидрологического режима низовья Днепра / В.М. Тимченко, Е.И. Коржов, О.А. Гуляева, С.В. Дараган // Гидробиол. журн. – 51, №4. – 2015. – С. 81-90.

26. Тимченко В.М. Прогноз впливу можливої реконструкції Каховської ГЕС на екосистеми пониззя Дніпра та Каховського водосховища /

В.М. Тімченко, Г.О. Карпова, О.О. Гуляева, Є.І. Коржов та ін. // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту., Сер. Біол., № 3-4 (64), 2015. – С.665–668.

27. Тімченко В.М. Сучасні попуски Каховської ГЕС як фактор погіршення стану екосистеми Нижнього Дніпра / В.М. Тімченко, Є.І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія: Мат. 5-ої всеукр. наук. конф. (Чернівці, 22-24 вересня 2011 р.). – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – С.257-259.

28. Тімченко В. М. Основні фактори погіршення екологічного стану пониззя Дніпра / В. М. Тімченко, В. Л. Гільман, Є. І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. – 2011. – Т. 3(24). – С. 138–144.

29. Тімченко В.М. Гідрологічні засади поліпшення стану екосистеми пониззя Дніпра / В.М. Тімченко, В.Л. Гільман, Є.І. Коржов // Современные проблемы гидроэкологии. Перспективы, пути и методы решений: Материалы III Международной научной конференции. – Херсон, ПП Вишемирський В.С., 2012. – С. 9–12.

30. Тімченко В.М. Внешний водообмен пойменных водоемов устьевого участка Днепра как фактор управления их экосистемами / В.М. Тімченко // Гидробиол. журн. – 1996. – Т. 32, №5. С. 90–102.

31. Топачевский А.В. Пресноводные водоросли Украинской ССР / А.В. Топачевский, Н.П. Масюк. – Киев: Высш. шк., 1984. – 336 с.

32. Царенко П.М. Номенклатурно-таксономические изменения в системе «зеленых» водорослей / П.М. Царенко // Альгология. – 2005. – 15, № 4. – С. 459–467.

33. Шевченко І.В. Особливості будови личинок Chironomidae в зв'язку з інтенсивністю зовнішнього водообміну / І.В. Шевченко, Є.І. Коржов // Сучасна гідроекологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних проблем: збірник матеріалів IV науково-практичної конференції для молодих вчених, присвяченої 100-річчю Національної академії наук України. – Київ, 2017. – С. 58-60.

34. Щербак В.І. Методи досліджень фітопланктону / В.І. Щербак // Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. – Київ. – 2002. – С. 41–47.

35. Korzhov Ye.I. Peculiarities of External Water Exchange Impact on Hydrochemical Regime of the Floodland Water Bodies of the Lower Dnieper Section / Ye.I. Korzhov, A.M. Kucheriava // Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 54, Issue 6, 2018. – P. 104-113.

36. Timchenko V.M. Dynamics of Environmentally Significant Elements of Hydrological Regime of the Lower Dnieper Section / V.M. Timchenko, Y.I. Korzhov, O.A. Guliayeva, S.V. Batog // Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 51, Issue 6, 2015. – P. 75-83.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗСЕЛЕННЯ МОЛЮСКІВ РОДА CASPIA (GASTROPODA, PECTINIBRANCHIA, PYRGULIDAE) У ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ГИРЛОВОЇ ОБЛАСТІ

Т.Л. Алексенко, А.Н. Кучерява

Херсонська гідробіологічна станція НАН України, м. Херсон

Проаналізовано дані щодо розселення молюсків роду Caspia у водних об'єктах Дніпровсько-Бузької гирлової області (ДБГО), їх різноманітності, ролі в угрупованнях макробезхребетних. Виявлено ступінь приуроченості молюсків до солоності, характеру донних відкладень і концентрації нітритів.

Ключові слова: макрзообентос, каспії, угруповання, приуроченість, донні відкладення, солоність, нітрити

Молюски роду Caspia є ендеміками Азово-Чорноморського басейну. Вони населяють опріснені ділянки лиманів Північно-Західного Причорномор'я, пригирлові ділянки Дніпра, Дністра, Дона [1, 2, 3, 4]. До цих пір залишається мало відомостей про поширення і кількісний розвиток цих дрібних молюсків. Наявні уривчасті дані про розселення каспій свідчать, що вони, як і інші понто-каспійські молюски, дуже чутливі до дії несприятливих чинників довкілля. Тому вивчення їх як біологічних об'єктів, які дозволяють швидко і ефективно визначати характер і міру забруднення вод, з'ясування їх індикаторної значущості носить актуальний характер.

Результати перегляду всього накопиченого матеріалу з каспій ДБГО дали можливість проаналізувати дані щодо їх поширення, кількості, ролі в угрупованнях макробезхребетних, уточнити міру приуроченості молюсків до солоності, характеру донних відкладень і концентрації нітритів.

Матеріал і методи досліджень. Проби макрзообентосу (625 проб) відбирали посезонно (1981–1982, 1987, 2015–2018 рр.) дночерпачем Петерсена (мала і середня модель з площею захвату 0,01 і 0,025 м² відповідно) по 2 або 4 підйоми ґрунту на пробу. Піднятий з дна ґрунт промивали через сито з капронового газу № 19. Пробу фіксували 4% розчином формаліну. Зважування організмів проводили на торсіоних (ВТ-500) і технічних вагах (ВЛТК-500). Обробку проб виконували згідно загальноприйнятих методів [5].

Для визначення донних безхребетних до виду використовували компараторний метод [2, 6], а також визначники [3]. При виявленні комплексів домінуючих видів використовували модифікований індекс Арнольдї, який є інтегральною величиною вкладу виду в структуру співтовариства за чисельністю, біомасою і частотою зустрічання [7]. Для

встановлення приуроченості молюсків до солоності, характеру донних відклаів, концентрації нітритів використовували однофакторний дисперсійний аналіз для якісних ознак [8].

Результати досліджень та їх обговорення

У ДБГО молюски роду *Caspi* представлені трьома видами: *Caspi* (*Clathrocaspi*) *knipowitchi* *knipowitchi* Makarov, 1938, С. (С.) *makarovi* *makarovi* (Golikov et Starobogatov, 1966, С. (С.) *gmelini* *stanislavi* Alexenco at Starobogatov, 1987. Каспії зустрінуті в східній частині Дніпровсько-Бузького лиману, основному руслі Дніпра, його рукавах (Рвач, Бакай, Конка), протоках. Їх знаходили на глибині 2–10 м на замулених різною мірою пісках, мулах, як правило, з домішкою черепашкового детриту, а також серед скупчень молюсків. У Південному Бузі в районі Мігійської ГЕС каспії були знайдені в обростаннях на каменях на глибині до 1 м. У вказаних водних об'єктах зустрічальність каспій складала від 4% (Дніпровський лиман) до 21% (русло Дніпра). У рукавах і протоках вона була на рівні 17–12%. Жодного разу каспії не були зустрінуті в заплавах озер, Бузькому лимані, а також в центральному і західному районах Дніпровського лиману. Максимальні разові значення щільності і біомаси (4590 екз./м² і 7,73 г/м² відповідно) зафіксовані для *C. makarovi* *makarovi* в протоці, що веде з Дніпра в оз. Круглик на замуленому піску серед скупчень молюсків на глибині 2,0 м. Середні показники загальної кількості безхребетних значно нижчі (табл. 1).

Таблиця 1. Щільність и біомаса каспій в різних водних об'єктах ДБГО

Водні об'єкти	Види каспій		
	<i>C. makarovi</i>	<i>C. knipowitchi</i>	<i>C. gmelini</i>
Русло Дніпра	<u>30</u> 0,05	<u>78</u> 0,14	*
Рукава	<u>65</u> 0,06	<u>44</u> 0,04	<u>22</u> 0,41
Протоки	<u>32</u> 0,05	<u>64</u> 0,10	–
Дніпровський лиман	<u>13</u> 0,02	<u>1</u> 0,00	*
Южний Буг	–	<u>70</u> 0,07	–

Примітка. Над рискою – щільність, екз./м²; під рискою – біомаса, г/м²; знак «*» вказує на кількісні проби; знак «–» означає відсутність каспій.

В усіх 10 виділених угрупованнях макробезхребетних, де були присутні каспії, домінуюча роль належала молюскам роду *Dreissena*. Причому, в 80% випадків домінантом угруповань була *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1847), и тільки в 20% випадків – *D. polymorpha* (Pallas, 1771). В ролі субдомінантів на замулених пісках виступали, як правило, молюски (*Turricaspi* (*Caspiella*) *conus lindholmiana* (Golikov et Starobogatov, 1966),

T. (Laevicaspia) milachewitchi (Golikov et Starobogatov, 1966), *D. polymorpha*), на черепашкових біотопах – ракоподібні (*Chaetogammarus ischnus* Stebbing, 1898, *Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald, 1841), *Corophium robustum* G.O. Sars, 1895), на замулених пісках – малоцетинкові черви (*Isochaetides michaelsoni* Lastočkin, 1936, *Tubificidae* sp.) (рис. 1).

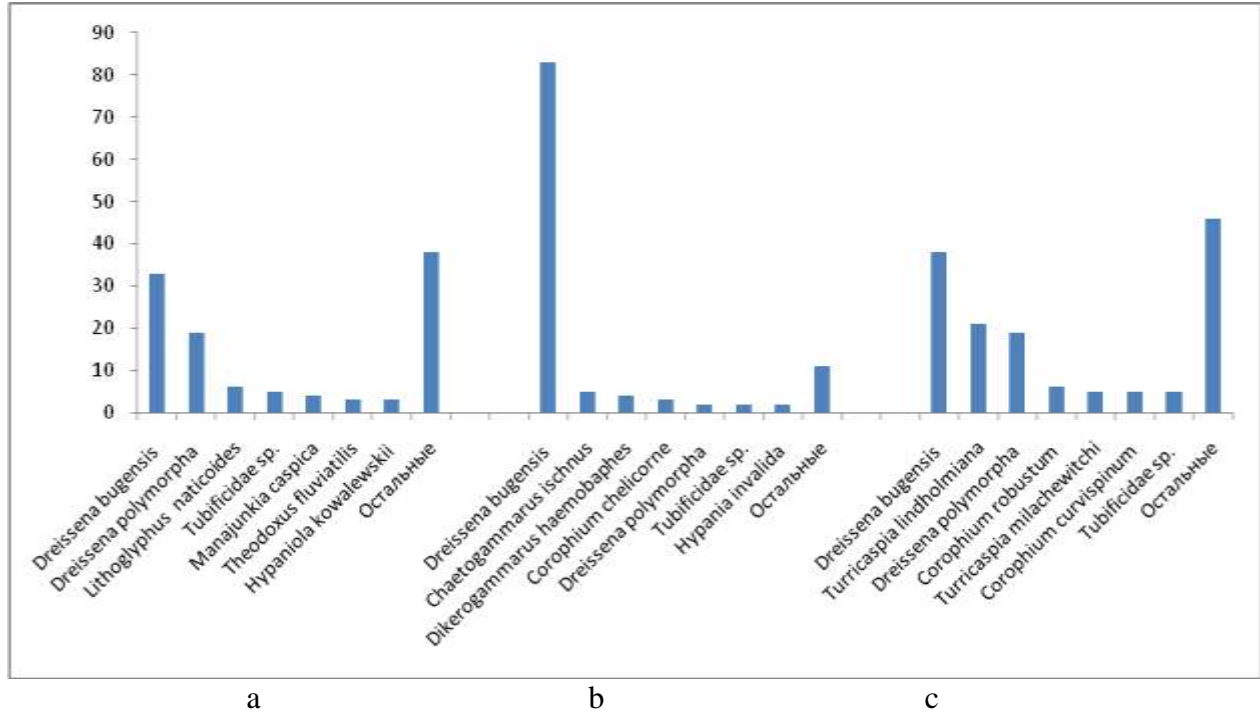


Рис. 1. Структура дрейсенових ценозів за участю молюсків роду *Caspia*. Примітка: 1. На осі ординат вказаний індекс домінування. 2. На осі абсцис вказані види ценозу: а – на замуленому піску (в місці розгалуження Дніпра на Старий і Вільховий Дніпро); б – на черепащі (Дніпро в у с. Антонівка); с – на промитому піску (гирло Рвача)

Знайдені угруповання відрізнялися високими показниками кількісного розвитку: щільність гідробіонтів складала від 9332 до 42384 екз./м², біомаса – від 178,27 до 4749,37 г/м², загальний індекс домінування знаходився в межах 73–145. Присутність понто-каспійських видів могла досягати 71% (в середньому ця величина складала 54%). За біомасою у всіх угрупованнях домінували молюски (97–99%), за щільністю – поліхети (45–69%) або амфіподи (34–57%). Найскладніший за кількістю видів ценоз (65 видів) займав замулені піски з черепашкою (див. рис. 1а). За кількістю видів в ньому домінували молюски, амфіподи, хирономіди (18, 12, 18 видів відповідно). Найчисельнішою серед гідробіонтів була поліхета *Manajunkia caspica* Anpenkova, 1929 (5564 екз./м²).

У знайдених співтовариствах частка каспій була невисокою и складала 0,08–4,63%, від загальної щільності безхребетних, 0,001–0,249% – від загальної біомаси і 0,02–3,59% – від загального індексу домінування. Найбільші значення щільності (1080 екз./м²) і індексу домінування (3,58)

каспій зафіксовані у Рвачі на піску з домішкою черепашки. Найбільша біомаса ($1,13 \text{ г/м}^2$) відмічена в протоці Кошова на черепашковому детриті.

Дослідження розселення каспій по акваторії ДБГО показало, що молюски мають виражену приуроченість до окремих контрольованих чинників. Так, солоність слід вважати лімітуючим чинником в розселенні каспій в Дніпровсько-Бузькому лимані. Максимальна солоність по хлорид-іону, при якій були зустрінуті ці молюски, становила 165 мг/л [10]. (Вплив даного чинника вищою мірою достовірний і може скласти не менше ніж 2% і не більше ніж 16% від дії решти чинників). У порівнянні з іншими понтокаспійськими молюсками каспії виявились більш стеногалінними. Так, для *D. polymorpha* найбільша частота зустрічання (50%) відзначена в діапазоні солоності по хлорид-іону $40\text{--}1000 \text{ мг/л}$, для менш евригалінної *D. bugensis* – $40\text{--}200 \text{ мг/л}$. Для молюсків роду *Turricaspia* відзначена приуроченість до солоності $40\text{--}120 \text{ мг/л}$ [10].

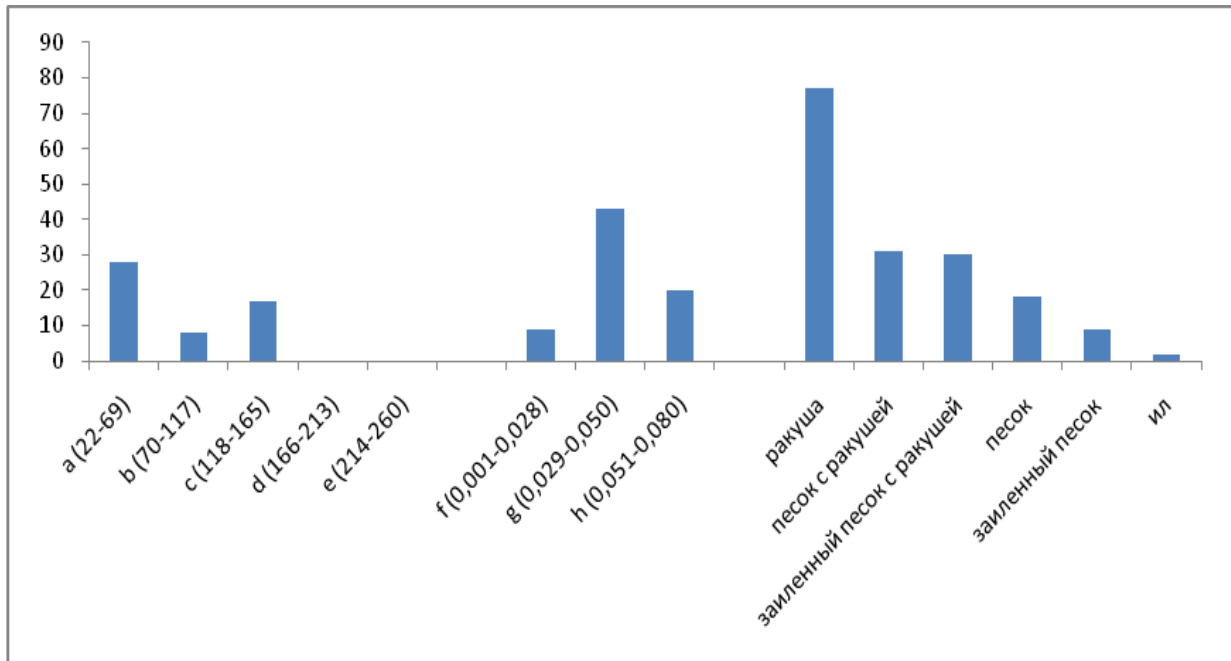


Рис. 2. Приуроченість молюсків до солоності, концентрації нітритів у воді і до типу донних відкладень. Примітка. На осі ординат – зустрічання молюсків, %. На осі абсцис: a, b, c, d, e – солоність, мг/л Cl^- ; f, g, h – вміст нітритів, мг N/дм^3

Роль донних відкладень в розселенні каспій виявилася ще важливішою, ніж роль загальної мінералізації води. Найбільша частота зустрічання (77%) відмічена в місцях скупчення молюсків з включенням черепашки. «Вага» чинника (з достовірністю 99,9 %) склала $27 \pm 6,9 \%$.

З рисунка видно, що каспії явно віддають перевагу біотопам, що заселені молюсками, для поселення яких, у свою чергу, потрібний твердий субстрат (порожні раковини молюсків, корчі, палі, камені, вищі водні рослини). Приуроченість каспій до поселень молюсків може бути пов'язана з

приспосовуванням до розмноження. Дуже часто каспії відкладають яйцеві капсули в місця між бісусними низками дрейсен, або в поглиблення на поверхні раковини, що істотно захищає ніжні тонкостінні кладки молюска. «Дрейсенофільність» каспій, яка особливо виявляється в період розмноження, обговорюється в декількох публікаціях [9, 10].

Висока частота зустрічання каспій відмічена в місцях з низьким вмістом у воді нітритів (0,029–0,050 мгN/л). Приуроченість до вказаного чинника достовірна (з вірогідністю $P > 0,95$). Сила впливу чинника висока і дорівнює $38,4 \pm 16,5$ %.

Висновки

1. У зв'язку з підвищеною чутливістю до динамічної складової водних мас молюски роду *Caspi* населяють, як правило, водотоки і не зустрічаються у плавневих водоймах.

2. Каспії, через свою відносно невисоку чисельність і малі розміри раковини, мають низькі індекси домінування в угрупованнях макробезхребетних.

3. В порівнянні з іншими понто-каспійськими молюсками каспії більш стеногалінні, вимогливіші до субстрату. Каспії надають перевагу біотопам з низькою концентрацією нітритів у воді.

4. Включення каспій в список біоіндикаторів стану середовища дозволяє підвищити надійність біоіндикаційних досліджень екосистеми ДБГО, яка перебуває під впливом чинників антропогенного і природного характеру, дає можливість точнішого прогнозування стану екосистеми під впливом кліматичних змін.

**

Проанализированы данные по расселению моллюсков рода *Caspi* в водных объектах Днепровско-Бугской устьевой области (ДБУО), их обилию, роли в сообществах макробеспозвоночных. Выявлена степень приуроченности моллюсков к солености, характеру донных отложений и концентрации нитритов.

**

The data on the settlement of mollusks of the genus Caspi in water bodies of the Dnieper-Bug estuary region, their abundance, and their role in macroinvertebrate communities are analyzed. The degree of mollusks attributed to salinity, character of bottom sediments and nitrite concentration was revealed.

**

1. Голиков А.Н. Класс брюхоногие моллюски *Gastropoda* Cuvier, 1797/ А.Н. Голиков, Я.И. Старобогатов //Определитель фауны Черного и Азовского морей. – К.: Наук. думка, 1972. – Т. 3. – С. 65–166.

2. Алексенко Виды *Caspi* и *Turricaspi* (*Gastropoda*, *Pectinibranchia*, *Purgulidae*) Азово-Черноморского бассейна / Т.Л. Алексенко, Я.И. Старобогатов // Зоол. журн., 1987. – № 3. – С. 32–39.

3. Фауна України : [в 40 т.]. – Київ : Наук. думка, 1994. – Т. 29 : Литторинообразные, Риссоидобразные / В.В. Анистратенко, А.П. Стадниченко – 1974. – Вип. 1. – Книга 2. – 176 с.
4. Макаров А.К. Распространение некоторых ракообразных (Mysidacea, Cymacea) и лиманных моллюсков в устьях рек и открытых лиманах северо-западного Причерноморья / А.К. Макаров // Зоол. журн. – 1938. – 17, вып. 6. – С. 1055–1062
5. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В.Д. Романенка. – К. : ЛОГОС, 2006. – 408 с.
6. Иззатуллаев З.И. Род *Melanopsis* (Gastropoda, Pectinibranchia) и его представители, обитающие в водоемах СССР / З.И.Иззатуллаев, Я.И.Старобогатов // Зоол. журн. – 1984. – 63, вып. 10.– Стр. 1471–1483.
7. Шитиков В.К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В.К. Шитиков, Г.С. Розенберг, Т.Д. Зинченко – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
8. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – Новосибирск: Сибирское отделение АН СССР, 1961. – 364 с.
9. Алексенко Т.Л. Особенности размножения моллюсков двух видов рода *Caspia* (Gastropoda, Pectinibranchia, Pyrgulidae) / Т.Л. Алексенко, Анистратенко В.В. // Вестн.зоол., 1998. – №4. – С. 60–66.
10. Алексенко Т.Л. Некоторые моменты экологии понто-каспийских моллюсков устьевой области Днепра / Т.Л. Алексенко, Н.Г. Александрова // Сб.: “Моллюски, результаты и перспективы их исследований”. Тез. докл. 8 Всесоюз. совещ. по изучению моллюсков. Ленинград: Наука. – 1987. С. 266–267.

УДК 556.013:282.05

ФОРМУВАННЯ КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ БАКТЕРІОПЛАНКТОНУ ЗАПЛАВНИХ ВОДОЙМ ПОНИЗЗЯ ДНІПРА З РІЗНОЮ ІНТЕНСИВНІСТЮ ЗОВНІШНЬОГО ВОДООБМІНУ

А.М. Кучерява¹, Є.І. Коржов^{1,2,3}

¹*Херсонська гідробіологічна станція НАН України*

²*Херсонський державний Університет*

³*Національний природний парк «Нижньодніпровський»*

У статті розглянуто вплив інтенсивності зовнішнього водообміну заплавних водойм гирлової ділянки Дніпра на формування кількісних показників бактеріопланктону у них. Проаналізовано загальну чисельність бактеріопланктону та сапрофітних бактерій при різних швидкостях зміни водних мас у досліджених водоймах. Встановлено обернену експоненціальну залежність між зовнішнім періодом водообміну та загальною чисельністю бактерій у водних масах.

Ключові слова: бактеріопланктон, сапрофітні бактерії, біомаса, чисельність, період зовнішнього водообміну, пониззя Дніпра

Аналіз попередніх досліджень. Найбільш повні комплексні дослідження, у тому числі і мікробіологічного режиму заплавних водойм, гирлової ділянки Дніпра проводились в 1986–1988 рр. співробітниками Інституту гідробіології НАН України (ІГБ НАН України) та Херсонської гідробіологічної станції НАН України.

Чисельність бактеріопланктону в заплавних водоймах на той час коливалась в межах 1,8–23,7 млн. кл/мл, біомаса – 0,13–10,9 г/м³, кількість сапрофітних бактерій – 0,10–16,0 тис. кл/мл. Мінливість рівня розвитку бактеріального населення у водах заплавних водойм визначалась складним комплексом факторів, серед яких найбільш істотними були гідрологічні, а також кількість і якість органічних речовин.

Характер сезонних змін деяких мікробіологічних показників також знаходився у відповідній залежності від об'єму попусків з Каховського водосховища. Так, у 1987 р. на фоні відносно низької загальної водності і перемінного режиму попусків, властивого даному року, значні витрати води в гирлову ділянку Дніпра (1110 м³/с) у липні супроводжувались збільшенням числа сапрофітних бактерій до максимальних величин в результаті надходження аллохтонних органічних речовин.

У 1988р., водність якого вище середньої багаторічної, а надходження води через греблю Каховської ГЕС було відносно рівномірним, спостерігалось поступове збільшення кількості бактерій від весни до осені. При даній гідрологічній ситуації було визначальним фактором накопичення органічних речовин, пов'язане зі сповільненням зовнішнього водообміну заплавних водойм, оскільки коливання рівня води в русловій мережі через це були мінімальними. При рівномірному (безпіковому) і досить інтенсивному впродовж року режимі попусків з Каховського водосховища в 1988 р. в усі сезони чітко простежувалася залежність чисельності бактеріопланктону заплавних водойм від водообміну в них. Вона збільшувалась по мірі зростання періоду водообміну до 8 діб. При подальшому збільшенні періоду водообміну, кількість бактеріопланктону зменшувалась і була найнижчою в оз. Назарово-Погоріле, що мало найбільш слабкий період водообміну (біля 19 діб).

Вченими ІГБ НАН України було зроблено припущення, що динаміка водних мас при періоді водообміну порядку 7–8 діб створюється найбільш сприятливий для водної екосистеми баланс органічних речовин, що продукуються у водоймах і поступають ззовні.

Оскільки кількість органічних речовин в заплавних водоймах гирлової ділянки Дніпра не була лімітуючим чинником для розвитку бактеріопланктону, то ним була якість цих речовин.

В імпульсно-стабільних системах, якими є заплавні водойми гирлової ділянки Дніпра, об'єм водних мас, що надходить, через греблю Каховської ГЕС істотно впливає на величини структурних і функціональних показників бактеріопланктону, опосередковано через кількість і якість органічних речовин. Оскільки формування останніх в цих водоймах відбувається за

рахунок розвитку первиннопродуцентів, що залежить від гідрологічних умов, а також від змиву з прилягаючих територій у період підвищення рівня води, нерівномірні попуски води з Каховського водосховища є сприятливим фактором для протікання мікробіологічних процесів у водоймах гирлової ділянки Дніпра. Було рекомендовано забезпечити попуски об'ємом 1350 м³/с в імпульсивному режимі з періодичністю 10-12 годин [1]. Згодом, ці рекомендації було підтверджено нашими дослідженнями у сучасний період [2–7, 9–15, 17–19].

Матеріали та методи. Матеріалами для статті слугували результати щосезонних досліджень бактеріопланктону у різнотипних водних об'єктах пониззя Дніпра проведених у 2016-2017 рр. Обробка та аналіз натурних проб проводилась згідно загальноприйнятих методик [8].

Результати досліджень та їх обговорення

Найбільш чутливими до зміни гідрологічного режиму у водоймах пониззя Дніпра є сапрофітні бактерії (СБ). Визначальним фактором, що впливає на динаміку їх вмісту, є наявність у воді легкодоступних органічних речовин.

Так, у весняний період 2016 та 2017 рр., максимальні показники СБ були в озерах зі швидким водообміном і з сповільненим (табл. 1, 2).

Збільшення кількості СБ у водоймах з інтенсивним водообміном можна пояснити привнесенням течією органічних речовин (ОР) з вище розташованих водних об'єктів та з прилягаючих територій.

В озері Скадовськ-Погорілому, з повільним зовнішнім водообміном це відбувається внаслідок накопичення органічними речовинами з осені, що не встигла розкластися бактеріями з настанням холодів.

В літній і осінній сезони максимальні показники СБ спостерігались в озерах з помірним водообміном, яким притаманно той чи інший рівень розвитку фітопланктону, що, в свою чергу, є джерелом легкодоступних органічних речовин, а мінімальні – в озерах з інтенсивним і сповільненим водообміном (див. табл. 1, 2).

Сапрофітні бактерії, що активні на перших стадіях деструкції, через деякий час змінюються другими групами деструкторів. В озерах з повільним водообміном вода не поповнюється свіжими органічними речовинами, як це відбувається в озерах з інтенсивним водообміном. Цим можна пояснити невелику чисельність СБ і відносно велику при цьому загальну чисельність в літній період.

Загальна кількість бактерій у водоймах, що досліджувались коливалась в широких межах від 1,92 до 12,39 млн. кл/см³. Нестабільність загальної кількості бактерій, особливо в літній сезон, в умовах найбільш сприятливих для росту бактеріопланктону, зумовлена тим, що в період інтенсивного розмноження водоростей розмноження бактерій уповільнюється, а при старінні і відмиранні фітопланктону – посилюється. Тобто взаємини бактерій і водоростей змінюються на різних етапах вегетації останніх [16].

Таблиця 1. Мікробіологічні показники заплавних водойм пониззя Дніпра 2016 р.

Водойми	Період водооб- міну, діб	ЗЧБ млн. кл/см ³	СБ тис. кл/мл ³
Весна			
Сабецький лиман, нижній	2,5	2,45	12,3
Стеблівський лиман, нижній	6,4	8,81	6,1
Стеблівський лиман, верхній	13,6	4,62	0,8
Оз. Кругле	7,9	1,92	0,96
Кардашинський лиман	8,3	5,15	0,40
Оз. Закитне	8,9	2,42	1,12
Оз. Скадовськ-Погоріле, нижній	15,0	2,79	2,9
Оз. Скадовськ-Погоріле, верхній	22,5	3,12	3,2
Оз. Назарове-Погоріле	21,8	2,43	0,80
Літо			
Сабецький лиман, нижній	2,5	3,19	0,80
Сабецький лиман, верхній	14,1	4,48	1,53
Стеблівський лиман, нижній	6,4	7,85	0,40
Стеблівський лиман, верхній	13,6	3,21	4,60
Оз. Кругле	7,9	9,36	2,61
Кардашинський лиман	8,3	10,1	4,40
Оз. Закитне	8,9	3,46	4,50
Оз. Скадовськ-Погоріле, нижній	15,0	6,67	0,80
Оз. Назарове-Погоріле	21,8	7,18	0,96
Осінь			
Сабецький лиман, нижній	2,5	3,80	0,56
Сабецький лиман, верхній	14,1	8,44	1,68
Стеблівський лиман, нижній	6,4	6,33	0,96
Стеблівський лиман, верхній	13,6	12,39	1,44
Оз. Кругле	7,9	5,32	0,58
Кардашинський лиман	8,3	6,25	0,64
Оз. Закитне	8,9	2,62	1,76
Оз. Скадовськ-Погоріле, нижній	15,0	2,03	0,83
Оз. Скадовськ-Погоріле, верхній	22,5	1,35	0,80

Таблиця 2. Мікробіологічні показники заплавних водойм пониззя Дніпра 2017 р.

Водойми	Період водообміну, діб	ЗЧБ, млн. кл/см ³	СБ, тис. кл/мл ³
Весна			
Сабецький лиман, нижній	2,5	14,2	3,69
Оз. Кругле	7,9	9,8	0,72
Кардашинський лиман	8,3	11,5	0,96
Оз. Закитне	8,9	7,4	1,56
Стеблівський лиман, верхній	13,6	6,1	5,38
Сабецький лиман, верхній	14,1	11,8	5,38
Оз. Скадовськ-Погоріле, нижн.	15,0	7,2	0,56
Оз. Назарове-Погоріле	21,8	11,3	0,80
Оз. Скадовськ-Погоріле, верхн.	22,5	4,2	0,28
Літо			
Сабецький лиман, нижній	2,5	8,4	2,56
Стеблівський лиман, нижній	6,4	5,8	1,09
Оз. Кругле	7,9	10,9	0,32
Кардашинський лиман	8,3	12,4	0,45
Оз. Закитне	8,9	5,8	2,56
Стеблівський лиман, верхній	13,6	9,1	2,24
Оз. Скадовськ-Погоріле, нижн.	15,0	4,3	1,92
Осінь			
Сабецький лиман, нижній	2,5	7,9	1,92
Стеблівський лиман, нижній	6,4	5,7	0,58
Оз. Кругле	7,9	6,7	2,44
Кардашинський лиман	8,3	10,5	5,22
Оз. Закитне	8,9	5,6	3,12
Стеблівський лиман, верхній	13,6	5,8	1,10
Оз. Скадовськ-Погоріле, нижн.	15,0	3,6	0,96
Оз. Скадовськ-Погоріле, верхн.	22,5	4,3	1,02

За результатами двох років спостережень були встановлені наступні залежності. На рис. 1 наведена залежність між загальною чисельністю бактерій у воді та періодом зовнішнього водообміну. Коефіцієнт кореляції між цими величинами становить $-0,72$, що свідчить про тісний обернений зв'язок між ними.

Відомо, що показники бактеріопланктону тісно пов'язаний з балансом та якістю органічних речовин у водному об'єкті, які насамперед залежать від швидкості зміни водних мас у ньому. Отримана залежність пояснюється тим, що при сповільненні водообміну у заплавних водоймах пониззя скорочується кількість доступних для споживання бактеріями органічних речовин, через їх перехід у більш важкі та складні органічні форми.

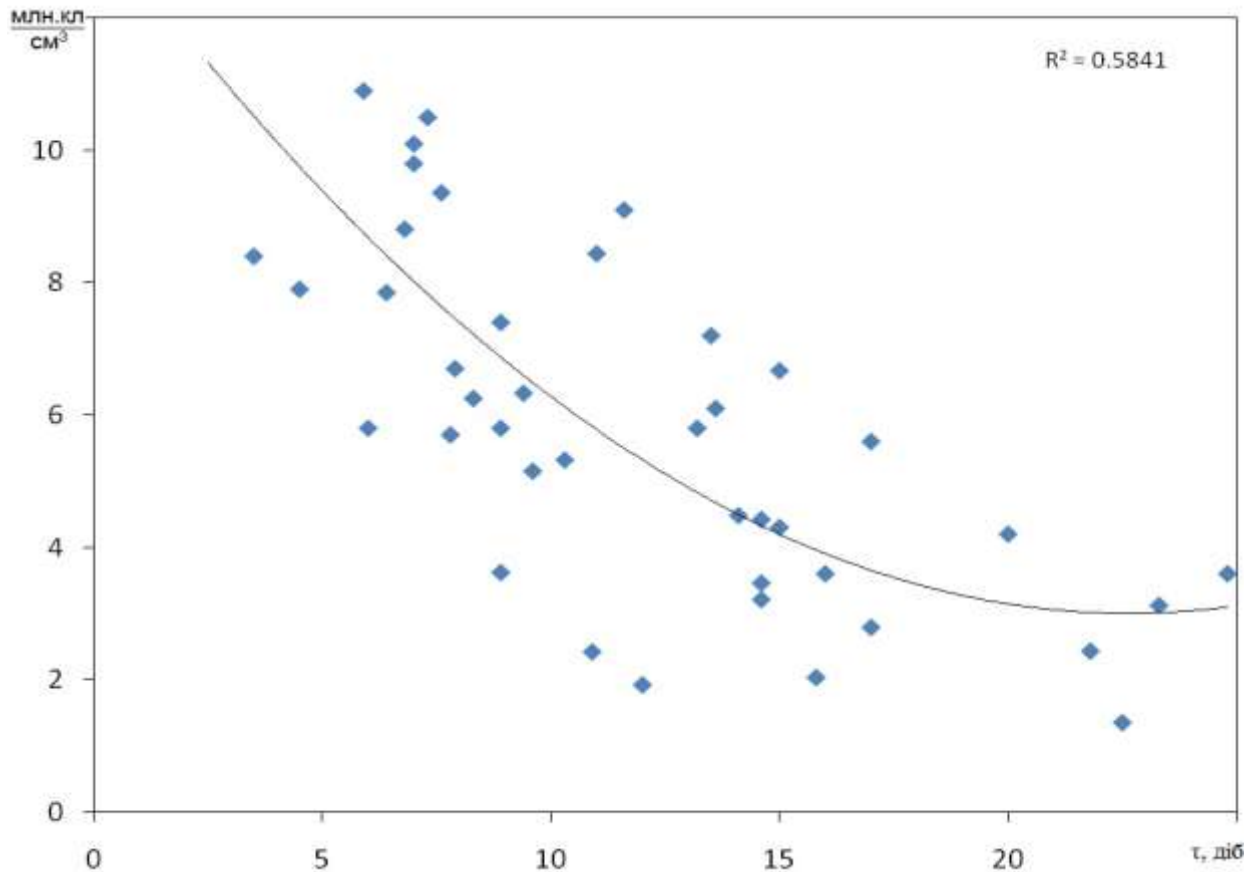


Рис. 1. Залежність між загальною чисельністю бактерій (млн. кл/см³) та періодом зовнішнього водообміну, діб

Для сапрофітних бактерій, за результатами натурних спостережень двох років, чіткого зв'язку з інтенсивністю водообмінних процесів заплавних водойм пониззя Дніпра не було встановлено. Коефіцієнт кореляції між ними становив -0,11, що свідчить про слабкий, майже відсутній, обернений зв'язок між величинами. Вірогідніше всього спалах їх розвитку у водній екосистемі має більш ситуативний характер та може відмічатись, як при швидкій, так і при сповільненій зміні водних мас.

Заключення. За результатами авторських натурних досліджень встановлено, що інтенсивність зовнішнього водообміну заплавних водойм пониззя Дніпра впливає на формування кількісних показників бактеріопланктону у їх водах. Аналіз загальної чисельності бактеріопланктону та сапрофітних бактерій при різних швидкостях зміни

водних мас у обраних нами типових водоймах по різному реагують на зміну водних мас. Встановлено обернену слабо експоненціальну залежність між періодом зовнішнього водообміну та загальною чисельністю бактерій у водних масах. Сапрофітні бактерії не показали достовірної реакції на зміну водообмінних процесів у водоймах регіону (коефіцієнт кореляції між цими показниками становив $-0,11$).

**

В статье рассмотрено влияние интенсивности внешнего водообмена пойменных водоемов устьевое участка Днепра на формирование количественных показателей бактериопланктона в них. Проанализировано общую численность бактериопланктона и сапрофитных бактерий при различных скоростях смены водных масс.

**

The article considers the influence of the intensity of external water exchange in floodplain reservoirs of the lower reaches of the Dnieper on the quantitative indicators of bacterioplankton formation in them. The total number of bacterioplankton and saprophytic bacteria was analyzed at different rates of change of water masses in the investigated reservoirs.

**

1. Гидроэкологическая характеристика пойменных водоемов устьевой области Днепра / Окснюк О.П., Полищук В.С., Тимченко В.М., Журавлева Л.А. и др. // Киев., 1990. – 155 с. – Рукоп. деп. в ВИНТИ.

2. Коржов Є.І. Антропогенний вплив на екосистему пониззя Дніпра та можливі шляхи його послаблення / Є.І. Коржов // Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. – Вип. 267. – К.: Ніка-Центр, 2015. – С. 102-108.

3. Коржов Є.І. Вплив інтенсивності водообмінних процесів на окремі елементи гідрохімічного режиму водойм пониззя Дніпра / Є.І. Коржов, А.М. Кучерява // Сучасна гідроекологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних проблем: збірник матеріалів IV науково-практичної конференції для молодих вчених, присвяченої 100-річчю Національної академії наук України. – Київ, 2017. – С. 35-37.

4. Коржов Є.І. Гідрологічні засади поліпшення стану водної екосистеми р. Каланчак / Є.І. Коржов // Метеорологія, гідрологія, моніторинг довкілля в контексті екологічних викликів сьогодення: Мат. Всеукраїнської конференції молодих учених (Київ, 16-17 листопада 2016 р.). – К.: ТОВ «Ніка-Центр», 2016 р. – С.33-35.

5. Коржов Є.І. Зовнішній водообмін руслової та озерної систем пониззя Дніпра в сучасний період / Є.І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Обрії. – 2013. – Том 2(29). – С. 37–45.

6. Коржов Є.І. Особливості впливу зовнішнього водообміну на гідрохімічний режим заплавних водойм пониззя Дніпра / Є.І. Коржов, А.М. Кучерява // Гидробиол. журн. – 54, №4. – 2018. – С. 112-120.

7. Коржов Є.І. Особливості формування донних відкладів водойм пониззя Дніпра з різною інтенсивністю зовнішнього водообміну / Є.І. Коржов // Наукові читання присвячені 95-річчю НАН України. Вип.6: 3б. наук. пр. – Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2014. – С.27–32.
8. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
9. Науково-практичні рекомендації щодо покращення екологічного стану слабопроточних водойм пониззя Дніпра / С.В. Овечко, Є.І. Коржов, В.Л. Гільман. – Херсон, 2015. – 28 с.
10. Науково-практичні рекомендації щодо покращення стану водних екосистем гирлової ділянки Дніпра шляхом регулювання їх зовнішнього водообміну / Є.І. Коржов. – Херсон, 2018. – 52 с.
11. Тімченко В.М. Гідрологічні засади поліпшення стану екосистеми пониззя Дніпра / В.М. Тімченко, В.Л. Гільман, Є.І. Коржов // Современные проблемы гидроэкологии. Перспективы, пути и методы решений: Материалы III Международной научной конференции. – Херсон, 2012. – С. 9–12.
12. Тімченко В.М. Основні фактори погіршення екологічного стану пониззя Дніпра / В.М. Тімченко, В.Л. Гільман, Є.І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. – 2011. – Т. 3(24). – С. 138–144.
13. Тімченко В.М. Прогноз впливу можливої реконструкції Каховської ГЕС на екосистеми пониззя Дніпра та Каховського водосховища / В.М. Тімченко, Г.О. Карпова, О.О. Гуляева, Є.І. Коржов та ін. // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту., Сер. Біол., № 3-4 (64), 2015. – С.665–668.
14. Тімченко В.М. Сучасні попуски Каховської ГЕС як фактор погіршення стану екосистеми Нижнього Дніпра / В.М. Тімченко, Є.І. Коржов // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія: Мат. 5-ої всеукр. наук. конф. (Чернівці, 22-24 вересня 2011 р.). – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – С.257-259.
15. Тімченко В.М. Динаміка екологічески значимих елементів гідрологічного режиму низов'я Дніпра / В.М. Тімченко, Е.І. Коржов, О.А. Гуляева, С.В. Дараган // Гидробиол. журн. – 51, №4. – 2015. – С. 81-90.
16. Цветение воды // – Киев: Наук. думка. 1968. т.1 – 286 с.
17. Шевченко І.В. Особливості будови личинок Chironomidae в зв'язку з інтенсивністю зовнішнього водообміну / І.В. Шевченко, Є.І. Коржов // Сучасна гідроекологія: місце наукових досліджень у вирішенні актуальних проблем: збірник матеріалів IV науково-практичної конференції для молодих вчених, присвяченої 100-річчю Національної академії наук України. – Київ, 2017. – С. 58-60.
18. Korzhov Ye.I. Peculiarities of External Water Exchange Impact on Hydrochemical Regime of the Floodland Water Bodies of the Lower Dnieper Section / Ye.I. Korzhov, A.M. Kucheriava // Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 54, Issue 6, 2018. – P. 104-113.
19. Timchenko V.M. Dynamics of Environmentally Significant Elements of Hydrological Regime of the Lower Dnieper Section / V.M. Timchenko, Y.I. Korzhov, O.A. Guliyeva, S.V. Batog // Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 51, Issue 6, 2015. – P. 75-83.

УДК: 597.583.1

**НОВІ ДАНІ ПРО РОЗПОВСЮДЖЕННЯ *ACIPENSER RUTHENUS*
LINNAEUS, 1758 ТА *ALBURNUS SARMAVICUS* FREYHOF ET
KOTTELAT, 2007 В ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОМУ ЛИМАНІ ТА В
ПРИЛЕГЛИХ МОРСЬКИХ ВОДАХ**

П.В. Ткаченко

*Чорноморський біосферний заповідник НАН України,
вул. Лермонтова, 1, м. Гола Пристань, Херсонська область, Україна
e-mail: info@angl-mova.pp.ua*

Надано нові дані про чисельність та розповсюдження стерляді прісноводної *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 та шемаї чорноморської *Alburnus sarmaticus* Freyhof et Kottelat, 2007 в Дніпровсько-Бузькому лимані за останні 20-30 років. Наведено нові факти зустрічі цих видів у Чорному морі. Дається підтвердження статусу стерляді прісноводної «зникаюча», як представниці Червоної книги України. Вказується, що критичних загроз для шемаї чорноморської, також занесеної до Червоної книги України, в південно-західній частині Дніпровсько-Бузького лиману на даний час немає.

Ключові слова: стерлядь, Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758, шемая чорноморська, Alburnus sarmaticus Freyhof et Kottelat, 2007, Дніпровсько-Бузький лиман, Чорне море.

Стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 та шемая чорноморська *Alburnus sarmaticus* Freyhof et Kottelat, 2007 занесені до «Червоної книги України» з природоохоронним статусом відповідно “зникаючий” та “вразливий”. В джерелах останніх років стерлядь описують у басейні Дніпра як дуже рідкісний вид (Щербуха, 2013, Freyhof et Kottelat, 2007) та навіть, що вона зникла в Південному Бузі та більшій частині басейну Дніпра (окрім Дніпровського водосховища) (Мовчан, 2011, Червона книга України, 2009). В одних оглядах шемаї чорноморської вказується, що даний вид в Дніпровсько-Бузькому лимані не реєструється взагалі або ж рідко в дуже малих кількостях (Щербуха, 2013). В інших констатується, що вид *Al. sarmaticus* став дуже нечисленним в пониззях Південного Бугу та Дніпра (Мовчан, 2011, Червона книга України, 2009, Freyhof et Kottelat, 2007). Раніше також говорилося про його малі запаси в Дніпровсько-Бузькому лимані, хоча поряд з цим вказувалося, що він один з основних локалітетів шемаї чорноморської і тут вона проводила більшу частину свого життєвого циклу (Мовчан, Смірнов, 1983).

Результати досліджень та їх обговорення

Ми не знайшли інших публікацій, які б характеризували чисельність та розповсюдження *A. ruthenus* та *Al. sarmaticus* в Дніпровсько-Бузькому лимані за останні 20 років. Тому метою нашої роботи стало отримати можливі дані щодо чисельності та розповсюдженню цих видів в Дніпровсько-Бузькому лимані та за його межами за останні 20-30 років. Отримати їх можливо було тільки методом опитування місцевих рибалок та інспекторів рибоохорони, що були проведені в квітні 2019 року в прибережних населених пунктах південно-західної частини Дніпровсько-Бузького лиману (с. Геройське Голопристанського району Херсонської області та сс. Василівка та Покровські хутори Очаківського району Миколаївської області). З усього об'єму отриманої інформації можна конкретизувати наступне.

В останні 10-15 років стерлядь в південно-західній частині Дніпровсько-Бузького лиману зустрічалася майже щорічно, але в мізерних кількостях: поодинокі чи рідко по 2-3 особини одночасно, загалом, за рік від кількох особин до кількох десятків. Щорічно в декілька більших кількостях її відмічають в пониззі Дніпра, яке межує з лиманом. Найчастіше в першому районі *A. ruthenus* зустрічається восени та, зокрема, в жовтні 2018 року було відмечене зростання числа її зустрічей тут та, особливо, в пониззі Бузького лиману.

До 2000-х років стерлядь періодично виходила з прісною водою з Дніпровсько-Бузького лиману в море біля Кінбурнського півострова. Тут вона майже щорічно одинично та по кілька особин одночасно потрапляла у ставні невода, але доходила не далі, ніж до середини морського узбережжя даного п-ова. Всього за рік ловилося до кількох десятків стерлядей на 5-6 ставниках, які тут були розташовані (Ткаченко, 2018). В останнє десятиріччя її чисельність знизилася і в самому лимані, тому тепер стерлядь не щорічно одинично попадає в ставний невод, який встановлено у морі, але зовсім поруч з гирлом лиману.

Окрім того, ми маємо інформацію про те, що дуже рідко при сильному вигоні прісної води з лиману в море, *A. ruthenus* доходить до о. Тендра. Останнього разу в цьому районі даний вид відмічали у серпні 2018 року: дві особини стерляді помітили в 3-5 км на захід від кінця о. Тендра.

Шемає чорноморська мешкає в Дніпровсько-Бузькому лимані постійно, проте відмічається рідко, оскільки через свої невеликі розміри вона практично не потрапляє у знаряддя, якими ведеться промисел у цьому районі. Вздовж усього південно-західного узбережжя лиману раніше її відмічали з початку квітня до кінця липня. Ще 5-10 років тому поодинокі та по кілька особин *Al. sarmaticus* (з повною довжиною тіла особин 15-25 см, зрідка до 30 см) опинялося в прилові на пузанкові сітки з розміром вічка 22-26 мм. А в середній частині південного узбережжя Дніпровсько-Бузького лиману при використуванні вічка 20 мм кількість шемаї чорноморської зростала до десятків особин на 1 сітку, та вічка 18 мм (в крилах раколовок) – іноді й до кількох сотень особин (з повною довжиною тіла особин 15-22 см)

на 1 крило. Така ситуація тут спостерігалася майже щорічно у червні-липні до 2017 року включно. Пізніше такі лови не проводилися, але є інформація про майже щорічні вилови одиничних особин шемаї на вудку в квітні-травні з причалів в сс. Геройське та Василівка. Також відмічається, що тут в цей період дуже часто спостерігають до кількох десятків особин даного виду протягом одного дня. Одна з таких особин опинилася у нас (рис. 1). Дана шемая чорноморська була відловлена 5 травня 2019 року на вудку невідомим рибалкою-аматором з причалу с. Геройське. Це доросла самка з гонадами у переднерестовій стадії зрілості V-IV та повною довжиною тіла $TL = 17,3$ см, стандартною $SL = 14,2$ см і вагою $P = 38,9$ г.



Рис. 1. Шемая чорноморська *Alburnus sarmaticus* Freyhof et Kottelat, 2007 з Дніпровсько-Бузького лиману (травень 2019 року).

До 1991 року *Al. sarmaticus* щорічно виходила в Чорне море з викидами прісної води із Дніпровсько-Бузького лиману. Вона попадалася в квітні-червні (від 1 до 3-4 разів на тиждень) по 10-20-50 та іноді до 100 особин на ставні неводи впритул до середньої частини морського узбережжя Кінбурнського п-ова. Проте після днопоглибувальних робіт судноплавного каналу з 1992 року в Дніпровсько-Бузькому лимані її чисельність тут різко знизилася, а в морі її взагалі більше не відмічали.

За думкою місцевих рибалок, критичних загроз для шемаї чорноморської у вказаному районі на даний час немає, чого не можна сказати про стерлядь, яка дійсно знаходиться на межі зникнення, принаймні, у межах Дніпровсько-Бузького лиману.

**

Предоставлены новые данные о численности и распространению стерляди *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 и черноморской шемаи *Alburnus sarmaticus* Freyhof et Kottelat, 2007 в Днепроовско-Бугском лимане за последние 20-30 лет. Изложены новые факты о встречах этих видов в Черном море. Дается подтверждение статуса стерляди “исчезающий”, как представителя Красной книги Украины. Указывается, что критических угроз для черноморской шемаи, также внесенной в Красную книгу Украины, в юго-западной части Днепроовско-Бугского лимана в настоящее время нет.

**

*Some new data on the number and expansion of sterlet *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 and Black Sea shemayas and *Alburnus sarmaticus* Freyhof et Kottelat, 2007 in the Dnieper-Bug estuary for the last 20-30 years is provided. New facts about the meetings of these species in the Black Sea are presented. The author confirms the “disappearing” status of sterlet as a representative of the Red Book of Ukraine. It is indicated that there are currently no critical threats to the Pontian shemayas, also listed in the Red Book of Ukraine, in the south-western part of the Dnieper-Bug estuary.*

**

1. Мовчан Ю.В. Риби України // Київ: в-во “Золоті ворота”, 2011. - С. 36-37, 81-82.

2. Ткаченко П.В. Динамика изменений в популяциях осетровых *Acipenseridae* (Bonaparte, 1831) (*Acipenseriformes*) в Тендровском, Ягорлыцком заливах и смежных акваториях Черного моря с 1980 по 2017 годы. // Матеріали ХІ міжнар. іхтіол. наук. - практич. конференції “Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології”, 18-20 вересня 2018 р. – Львів: Видавець ТЗОВ «Галицька видавнича спілка» – 2018. – С. 204 - 208.

3. Червона книга України. Тваринний світ // Під ред. І.А. Акімова. – К: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 311, 323.

4. Мовчан Ю.В., Смірнов А.І. Коропові. – К. : Наук. думка, 1983. – С. 7-18. – (Фауна України; Т. 8. Вип. 2, Ч. 2).

5. Щербуха А.Я. Риби України. // Київ, вид-во Раєвського. – 2013. – С. 44, 62-63.

6. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. - Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, 2007. - 660.

**ДО ПИТАННЯ МОРФОЛОГІЇ ЛИЧИНОК РОДУ
TANYTARSUS (DIPTERA: CHIRONOMIDAE)**

І.В. Шевченко^{1,2}, К.С. Орлова^{2,3}

¹*Херсонська гідробіологічна станція НАН України*

²*Національний природний парк «Нижньодніпровський»*

³*Херсонський державний університет*

У статті надано морфологічну характеристику личинок роду *Tanytarsus* (Diptera: Chironomidae) з огляду на нові знахідки в пониззі Дніпра та Дніпровсько-Бузькому лимані, представлені видами *Tanytarsus formosanus* Kieffer, 1912 та *Tanytarsus lugens* Thienemann et Kieffer, 1916. Надається морфологічна та екологічна характеристики личинок даних видів.

Ключові слова: *Diptera, Chironomidae, Tanytarsus, личинки, морфологія, пониззя Дніпра, Дніпровсько-Бузький лиман*

Двокрилі комахи роду *Tanytarsus* (Diptera: Chironomidae) широко представлені у фауні України в цілому [1] та Дніпровсько-Бузької гирлової області зокрема [2, 5, 8], проте дані по їх видовому різноманіттю у літературних джерелах є неповними [1, 5]. Не в останню чергу це пов'язано з тим, що у загальнодоступних визначниках ключі та дані по морфології даного роду також є неповними [6, 7, 9]. В процесі досліджень нами було виявлено види, морфологічні ознаки яких не відповідають характеристикам роду згідно визначників, що описують фауну двокрилих України та прилеглих територій [6, 7, 9]. Зважаючи на це, метою даної роботи було надати актуальну морфологічну характеристику для личинок роду *Tanytarsus* та описати види, відсутні у вищезазначених джерелах.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом досліджень слугували личинки роду *Tanytarsus*, знайдені у бентосних та планктонних пробах, що відбирались у весняний, літній та осінній сезони 2012–2018 рр. у різноманітних водних об'єктах пониззя Дніпра та Дніпровсько-Бузькому лимані. Проби відбирались як на відкритому плесі, так і в заростях вищої водної рослинності. Бентосні проби відбирались дночерпачем Петерсена (мала та середня моделі) та промивались через сито з капронового газу №19; планктонні проби відбирались сіткою Апштейна з капронового газу №68, діаметр вхідного отвору – 20 см; обробка проб проводилась за загальноприйнятими у гідробіології методиками [3, 4]. Видовий склад двокрилих комах встановлювався згідно відповідних визначників, публікацій та джерел [6, 7, 9-17].

Результати досліджень та їх обговорення

Отримані дані по видовому різноманіттю дали змогу переглянути морфологічні характеристики личинок роду *Tanytarsus* для території України.

Структура та елементи опису базуються на роботі Кренстона [10], в якій представлено характеристику виду для всіх біогеографічних зон. У нижченаведений опис не включено ознаки, що стосуються неарктичних видів. Наразі, для території України не виявлено видів з роздвоєними задніми щетинками кліпеуса, проте ми припускаємо, що такі знахідки ймовірні.

Tanytarsus van der Wulp, 1874

Довжина личинки 4,5-9,0 мм. **Голова.** Задні щетинки кліпеуса прості, роздвоєні або розщеплені. **Антена** п'ятичленикова, на високому цоколі, що може нести шип. Індекс антени більше 1. Кільцевий орган розташовано біля основи першого членику антени. Лаутерборнові органи невеликі, розташовані на стеблинах, що протилежно розміщені на вершині другого членику антени; довжина стеблин коливається від коротких до довгих. 3-5-й членики антени коротші за 2-й. Щетинка на вершині 2-го членика антени коротша за 3-й членик. Щетинка 1-го членика антени зазвичай коротша за 2-й членик, додаткова щетинка коротка. Бічна щетинка антени розташована біля центральної частини 1-го членика. **Лабрум.** S_I розщеплені по внутрішньому краю; S_{II} на високих підставках, розщеплені; S_{III} коротка, прості; S_{IV} присутні. Лабральна пластинка добре розвинута, поперечно витягнута, глибоко розщеплена. Гребінь епіфаринксу складається з трьох лусок, розщеплених знизу. Премандибула з 3-5 зубцями, щіточка добре розвинута. **Мандибула** з 1-2 зовнішніми та 3-4 внутрішніми зубцями. Щетинка під зубцями мандибули довга, заходить за їх вершину. Внутрішня щетинка з чотирма розщепленими гілками. Щіточка мандибули добре розвинута, з багатьма гілчастими пластинками. **Ментум.** Центральний зубець округлий або з бічними зарубками. Бічних зубців 5 пар, розмір яких поступово зменшується від центру. Вентроментальні пластинки по ширині приблизно дорівнюють ментуму, їх внутрішні краї зближені, штриховка чітка. **Тіло** без відростків. Гачки задніх підшттовхувачів нечисленні, розташовані у формі підкови, прості або з внутрішніми зубцями.

Екологія. Рід евритопний, зустрічається у всіх типах прісних водойм, присутні солонуватоводні, морські та, щонайменше, один сухопутний вид. Розповсюджений по всьому світі. У Голарктиці зареєстровано 85 видів.

Далі наводимо опис личинок двох нових для фауни України видів, *Tanytarsus formosanus* Kieffer, 1912 та *Tanytarsus lugens* Thienemann et Kieffer, 1916, знахідки яких дали змогу переглянути опис на родовому рівні.

Tanytarsus formosanus Kieffer, 1912

Довжина личинки 5-6 мм. Головна капсула жовта. Гулярний склерит світлий, потиличний склерит темний. Задні щетинки кліпеуса прості. Довжина стеблин лаутерборнових органів становить 0,8-1,2 довжини 3-5-го члеників антени. Мандибула з 1 зовнішніми та 4 внутрішніми зубцями. Центральний зубець ментуму з зарубками, повністю світлий або дещо затемнений по боках. Бічні зубці ментуму темні.

Мешкає в озерах та лиманах, переважно на глибинах до 4 м, віддає перевагу піщаним донним відкладенням з черепашкою. Може будувати чохлики. Прісні та солонуваті водойми.

Tanytarsus lugens Thienemann et Kieffer, 1916

Довжина личинки 5-6 мм. Головна капсула жовта. Гулярний та потиличний склерити світлі. Задні щетинки кліпеуса прості. Цоколь антени з шипом, що становить 1/5 висоти цоколя. Стеблини лаутерборнових органів у 3,5-4 рази довші за 3-5-й членики антени. Премандибула з 4 зубцями, 4-й зубець короткий. Мандибула з 2 зовнішніми та 4 внутрішніми зубцями, зовнішні та внутрішні зубці забарвлені однаково. Центральний зубець ментуму без зарубок, створює з першими бічними окрему групу, більш світло забарвлену за решту зубців. Анальні зябра тонші та довші за підштовхувачі.

Мешкає на різнотипних донних відкладеннях (замулений пісок, мул, детрит) переважно у озерах на глибинах до 2 м, може траплятися в річках. Прісноводний.

Висновки

1. В процесі досліджень личинок двокрилих комах в пониззі Дніпра та Дніпровсько-Бузькому лимані було виявлено два нових види для фауни України: *Tanytarsus formosanus* Kieffer, 1912 та *Tanytarsus lugens* Thienemann et Kieffer, 1916.

2. Завдяки даним знахідкам було переглянуто морфологічну характеристику личинок роду *Tanytarsus* для України та прилеглих територій.

3. Надано морфологічну та екологічну характеристики для личинок видів *T. formosanus* та *T. lugens*.

**

В статье приведена морфологическая характеристика личинок рода *Tanytarsus* (Diptera: Chironomidae), ссылаясь на новые находки в низовье Днепра и Днепроовско-Бугском лимане, представленные видами *Tanytarsus formosanus* Kieffer, 1912 и *Tanytarsus lugens* Thienemann et Kieffer, 1916. Приводятся морфологическая и экологическая характеристики личинок данных видов.

**

Based on the new discoveries in Lower Dnieper and the Dnieper-Bug liman, which are presented by Tanytarsus formosanus Kieffer, 1912 and Tanytarsus lugens Thienemann et Kieffer, 1916 species, the morphological characteristics of Tanytarsus (Diptera: Chironomidae) larvae is described. The morphological and ecological characteristics of T. formosanus and T. lugens larvae is being given.

**

1. Баранов В. О. Попередній анований список комарів-дзвінців (Diptera, Chironomidae) України / В. О. Баранов // Українська ентомофауністика – 2011. – Т. 2, № 1. – С. 7 – 24

2. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ / [Л. Н. Зимбалева, П. Г. Сухойван, Ю. В. Плигин и др.] – Киев: Наукова думка, 1989. – 248 с.

3. Константинов А. С. Общая гидробиология (4-е изд.) / А. С. Константинов. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
4. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / за ред. В. Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
5. Мороз Т. Г. Макрозообентос лиманов и низовьев рек Северо-Западного Причерноморья / Т. Г. Мороз. – К.: Наукова думка, 1993. – 188 с.
6. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4. Двукрылые насекомые / Р. В. Андреева, Н. К. Бродская, Е. А. Макаренченко и др.; под ред. С. Я. Цалолыхина. – Санкт-Петербург : Наука, 2000. – 997 с.
7. Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae) / В. Я. Панкратова. – Ленинград: Наука, 1983. – 296 с. – (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом НАН СССР; вып. 134)
8. Шевченко І. В. Личинки двокрилих комах у структурі макрозообентосу пониззя Дніпра / І. В. Шевченко // Природничий альманах. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2018. – Вип. 25. – С. 89-99.
9. Шилова А. И. Хирономиды Рыбинского водохранилища / А. И. Шилова. – Ленинград: Наука, 1976. – 251 с.
10. Cranston Peter. Chiro Key / Peter Cranston. – Режим доступу: <http://chirokey.skullisland.info/>
11. Ekrem Torbjørn. A review of Afrotropical *Tanytarsus* (Diptera: Chironomidae) / Torbjørn Ekrem // Tijdschrift voor Entomologie – 2001. – Vol. 144. – P. 5–40
12. Ekrem Torbjørn. A review of selected South- and East Asian *Tanytarsus* v.d. Wulp (Diptera: Chironomidae) / Torbjørn Ekrem // Hydrobiologia – 2002. – Vol. 474. – P. 1–39.
13. Ekrem Torbjørn. Diagnoses and immature stages of some Australian *Tanytarsus* van der Wulp (Diptera: Chironomidae) / Torbjørn Ekrem // Australian Journal of Entomology – 2001. – Vol. 40. – P. 312–325
14. Ekrem Torbjørn. Towards a phylogeny of *Tanytarsus* van der Wulp (Diptera: Chironomidae). Is morphology alone sufficient to reconstruct the genealogical relationships? / Torbjørn Ekrem // Insect Systematics and Evolution – 2003. – Vol. 34. – P. 199–219
15. Gilka Wojciech. Order Diptera, family Chironomidae, tribe Tanytarsini / Wojciech Gilka // Arthropod fauna of the United Arab Emirates. Chapter: Order Diptera, family Chironomidae, tribe Tanytarsini; Editors: H.H. Sheikh Tahnoon Bin Zayed Al Nahyan, A. van Harten – Publisher: Dar Al Ummah Printing, Publishing, Distribution & Advertising, Abu Dhabi, UAE – P. 667-682
16. Kitagawa Norizumi. Chironomidae larvae search & classification – Режим доступу: <http://www.cty-net.ne.jp/~reichou/index%20eng.htm>
17. Stur Elisabeth. Exploring unknown life stages of Arctic Tanytarsini (Diptera: Chironomidae) with DNA barcoding / Elisabeth Stur, Torbjørn Ekrem // Zootaxa – 2011. – Vol. 2743. – P. 27-39.

ЗМІСТ

Білик Г.В., Коржов Є.І.

ОГЛЯД ОСНОВНИХ АСПЕКТІВ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ
ЗМІН НА СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОФАУНИ ДНІПРОВСЬКО-
БУЗЬКОЇ ГИРЛОВОЇ ОБЛАСТІ 3

Овечко С.В.

ВІДНОВЛЕННЯ ОЗЕР ОЛЕШКІВСЬКИХ ПІСКІВ, ТА
РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ
ГІДРОЕКОСИСТЕМ..... 10

Мінаєва Г.М., Коржов Є.І.

ФОРМУВАННЯ КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ФІТОПЛАН-
КТОНУ ЗАПЛАВНИХ ВОДОЙМ ГИРЛОВОЇ ДІЛЯНКИ ДНІПРА З
РІЗНОЮ ІНТЕНСИВНІСТЮ ЗОВНІШНЬОГО ВОДООБМІНУ..... 13

Алексенко Т.Л., Кучерява А.Н.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗСЕЛЕННЯ МОЛЮСКІВ РОДА CASPIA
(GASTROPODA, PESTINIBRANCHIA, PYRGULIDAE) У
ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ГИРЛОВОЇ ОБЛАСТІ..... 28

Кучерява А.М., Коржов Є.І.

ФОРМУВАННЯ КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ БАКТЕРІО-
ПЛАНКТОНУ ЗАПЛАВНИХ ВОДОЙМ ПОНИЗЗЯ ДНІПРА З РІЗНОЮ
ІНТЕНСИВНІСТЮ ЗОВНІШНЬОГО ВОДООБМІНУ..... 33

Ткаченко П.В.

НОВІ ДАНІ ПРО РОЗПОВСЮДЖЕННЯ *ACIPENSER RUTHENUS*
LINNAEUS, 1758 ТА *ALBURNUS SARMAVICUS* FREYHOFF ET
KOTTELAT, 2007 В ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОМУ ЛИМАНІ ТА В
ПРИЛЕГЛИХ МОРСЬКИХ ВОДАХ..... 41

Шевченко І.В. , Орлова К.С.

ДО ПИТАННЯ МОРФОЛОГІЇ ЛИЧИНОК РОДУ *TANYTARSUS*
(DIPTERA: CHIRONOMIDAE)..... 45

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

**НАУКОВІ ЧИТАННЯ,
присвячені Дню науки**

**ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДНІПРОВСЬКО-
БУЗЬКОГО РЕГІОНУ**

Випуск 12

Збірник наукових праць

Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографія. Обл.-вид.арк 2,57.
Наклад 300 прим.