

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Біотехнологічний факультет
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Допускається до захисту:
завідувач кафедри
водних біоресурсів та аквакультури
проф. _____ Новіцький Р.О.
« _____ » _____ 2021 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня «Магістр»
Жукова Владислава Михайловича
на тему:
**«СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОФАУНИ Р. САКСАГАНЬ
П'ЯТИХАТСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач вищої освіти _____ В. М. Жуков

Керівник дипломної роботи

к. с.-г. наук, доц. _____ А. В. Горчанок

Консультант з охорони праці,

к. т. н., доц. _____ В.О. Петренко

Дніпро-2021

Завдання на дипломну роботу

ЗМІСТ

	стор
АНОТАЦІЯ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	3
1. ВСТУП	6
1.1. Мета і задачі	7
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ	8
2.1. Зміни структурних показників водних біоресурсів	8
2.2. Зміни ценотичного рівня водних макролітів	13
2.3. Зміни продукційних показників водних біоресурсів в умовах урболандшафту	20
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	24
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	26
4.1. Природно-кліматична характеристика об'єкту дослідження	26
4.2. Гідрографічна мережа та характеристика річки Саксагань	28
4.3. Гідробіологічні дослідження річки Саксагань	30
4.4. Дослідження флористичного складу вищої водної рослинності	32
3.5. Моніторинг видового складу іхтіофауни р. Саксагань	36
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	46
4.1. Аналіз шкідливих та небезпечних факторів при проведенні робіт з дослідження стану іхтіофауни р. Саксагань П'ятихатського району Дніпропетровської області	46
ВИСНОВКИ	51
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

АНОТАЦІЯ

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «Магістр» студента ІІ курсу групи МгВБА-20 кафедри водних біоресурсів та аквакультури денної форми навчання біотехнологічного факультету ДДАЕУ **Жукова Владислава Михайловича** на тему «Сучасний стан іхтіофауни р. Саксагань П'ятихатського району Дніпропетровської області»

Досліджено природні біоресурси ділянки р. Саксагань в П'ятихатського району Дніпропетровської області та з'ясовано основні закономірності їх трансформації в умовах комплексного антропогенного впливу.

Використано традиційні методи у гідроботаніці та гідробіології – польові; продукційні, іхтіологічні; методи математичної статистики.

Встановлено, що згідно проведених досліджень, встановлено, що стан водного середовища є придатним для розвитку рибницької галузі. Основні проміри та індекси біологічних показників іхтіофауни р. Саксагань, засвідчують про сприятливі умови їх існування в річці.

Зроблено висновок, що за структурними показниками природних біоресурсів можна проводити оцінку екологічного стану водних об'єктів, які зазнають комплексного антропогенного впливу.

Одержані результати можуть бути використані для складання водогосподарських і гідроекологічних паспортів досліджених водних об'єктів, контролю ефективності роботи очисних споруд, розрахунку оптимального режиму функціонування гідротехнічних споруд.

Дипломна робота здобувача вищої освіти за освітнім ступенем Магістр містить 58 сторінок, 11 таблиць, 1 рисунок, список використаних джерел із 52 найменувань.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АСР – абсолютно суха речовина
БР – болотна рослинність
ВВР – вища водна рослинність
ЗнР – занурена рослинність
ОР – органічна речовина
ПВР – повітряно-водна рослинність
ПП – проективне покриття
ПСР – повітряно-суха речовина
РПЛ – рослинність із плаваючими листками
ЧТ – частота трапляння
ВБР – водні біоресурси
ДП – державне підприємство
ФОП – фізична особа підприємець
ІВТ – індекс висоти тіла
ІТТ – індекс товщини тіла

1. ВСТУП

Стрімкі процеси урбанізації в усьому світі та в Україні зокрема зумовлюють значне посилення антропогенного пресингу на природні комплекси урбанізованих територій [30, 39, 44].

Вразливим компонентами урболандшафту є різнотипні водні об'єкти – водойми і водотоки, які внаслідок комплексного антропогенного впливу зазнають погіршення екологічного стану та стають непридатними для безпечного використання міськими жителями [12].

Порушення екологічної рівноваги водних екосистем засвідчують реакції автотрофного їх компонента, зокрема – угруповань вищої водної рослинності, що є чутливими індикаторами стану середовища та відбивають не випадкові, а стійкі його зміни [6].

Зважаючи на пріоритетність біоти у сучасних процедурах оцінки якості поверхневих вод [7, 18] та поступове зростання ролі фітоіндикаційних і фітомоніторингових досліджень водних об'єктів на урботериторіях [5, 8, 15], вивчення й аналіз природних біоресурсів міських водойм і водотоків може сприяти формуванню сучасних даних про фіторізноманіття регіонів, слугувати для з'ясування відгуку водних екосистем на комплексний вплив урбанізації, визначення ступеня їх антропогенної трансформації та розробки заходів попередження негативних змін.

Оптимізація структурних показників природних біоресурсів може сприяти відновленню екологічної рівноваги в екосистемах міських водойм та водотоків і утриманню їх у прийнятному санітарно-біологічному й естетичному стані.

1.2. Мета і задачі

Метою дипломної роботи було вичення сучасного стану іхтіофауни р. Саксагань П'ятихатського району Дніпропетровської області.

У зв'язку з цим поставлено наступні задачі:

- дослідити сучасний стан гідробіонтів природно-кліматичну характеристику р. Саксагань;
- дослідити гідрохімічні показники ділянки річки р. Саксагань;
- провести дослідження флористичного складу вищої водної рослинності;
- проаналувати моніторинг видового складу іхтіофауни ділянки р. Саксагань;
- Морфометричний аналіз іхтіофауни ділянки р. Саксагань.

Дипломна робота викладена на 58 сторінках, містить 11 таблиць, проілюстрована 1 рисунками, складається з наступних розділів: анотації, вступу, огляду літератури, умов, матеріалів та методів виконання роботи, власних досліджень, охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях, висновків і пропозицій виробництву, списку літератури.

2. СУЧАСНИЙ СТАН ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

(огляд літератури)

2.1 Зміни структурних показників водних біоресурсів

Гідрофільний рослинний покрив є пластичним і чутливим до змін навколишнього середовища та відображає комплекс характеристик водних об'єктів, зокрема їх гідрологічний режим (умови проточності, рівень води), стадію розвитку, специфіку хімізму води (трофічний статус, забруднення) тощо [14, 17, 25]. Він також є ефективними для розпізнавання та оцінки антропогенного впливу, який специфічно модифікує деякі із природних факторів, у т.ч. хімічні параметри та гідрологічні характеристики [23, 26, 27].

Численні дані засвідчують, що водойми і водотоки урбанізованих територій можуть виступати осередками існування досить різноманітної флори та рослинності макрофітів, у т.ч. й рідкісних таксонів і синтаксонів [2, 6, 9, 12].

Однією із найкраще досліджених характеристик водних макрофітів в урбанізованих екосистемах є їх видова різноманітність. Вважається, що урбанізоване середовище справляє в цілому негативний вплив на природні екосистеми, обумовлюючи зменшення біорізноманітності, зниження стійкості екосистем та погіршення якості середовища [9, 23].

Місцевий набір видів, який залежить від регіонального різноманіття флори [24], у високоурбанізованих ландшафтах може зазнавати скорочення – через стресову дію фізичних і хімічних факторів середовища, а також звуження і фрагментацію ареалів [9, 25, 29].

Так, оцінка впливу урбанізації на рослинність лотичних екосистем штату Пернамбуко (Бразилія) показала, що низькоурбанізовані ділянки р. Капібарібе відрізняються вищим видовим різноманіттям у порівнянні з високоурбанізованими [29].

Разом із тим, у межах урбанізованого ландшафту може спостерігатися

феноменальне явище зростання флористичного різноманіття, обумовлене, згідно М.Г. Ільмінських (1998), так званим «урбаноекотонним ефектом», що виникає у результаті антропогенного привнесення до первинного видового багатства нових елементів, у т.ч. алохтонних видів [8]. Так, кількість видів макрофітів у струмках Сіднею (Австралія) була вищою у міських умовах, аніж у позаміських, але кількість аборигенних видів при цьому не відрізнялася [26], тобто зростання різноманітності відбувалося за рахунок видів чужорідної флори.

Вважається, що розвиток міст, з одного боку, уніфікує фізичне середовище існування біоти [4], а з іншого боку, – створює нові місця існування, придатні до заселення чужорідними видами, які можуть витіснити аборигенних [27]. Зокрема, у деяких міських водотоках інтродукція чужорідних видів визнана причиною помітного скорочення різноманіття макрофітів [23, 28].

Флористичні обстеження багатьох урбанізованих малих водотоків, що зазнали зарегулювання русел, одамбування берегів, скидання стічних вод, сільськогосподарського освоєння берегів та надходження забрудненого поверхневого стоку із міської території, показали, що видовий склад макрофітів у них досить бідний та одноманітний аж до повного зникнення водних рослин на найбільш забруднених ділянках [5, 10, 12, 19], а про ступінь пригнічення макрофітів у подібних умовах свідчать зниження частоти трапляння, рясності, життєвості видів рослин [13, 15].

Безпосередніми причинами скорочення різноманіття макрофітів у міських водотоках також можуть бути зміни донних відкладів, зростання біогенного навантаження та каламутності води [28], хоча інколи, очевидно, у випадках помірного антропогенного навантаження, показники трапляння, рясності та ценотичної активності макрофітів малої річки можуть, навпаки, зростати на території міста у порівнянні із передмістям як реакція на посилення евтрофування місцезростань [13].

Видове багатство макрофітів у малих річках також виявляє залежність

від ступеня трансформації гідрологічного режиму. Найбагатший склад флори виявлено у річках, що зберегли режим, близький до природного. У зарегульованих водотоках, у т.ч. й перетворених на систему ставків, збіднення видового складу відбувається за рахунок видів реофільного комплексу. Повна деградація водної рослинності констатована у водотоках, що протікають кварталами із щільною житловою забудовою, русло яких каналізоване і забетоноване [6, 8, 19].

Найповнішим видовим складом відрізняються водойми озерного типу, із яких найбагатшу флору мають водойми лісопарків. Заплавні водойми через процеси евтрофування втрачають частину природного різноманіття у першу чергу за рахунок видів із плаваючими листками. Заплавні озера, що втратили гідрологічний зв'язок із основним руслом, піддаються заболочуванню та дистрофуванню [8].

Так, проведення типізації водойм м. Черкаси за вмістом біогенних сполук та виділення відповідних флористичних комплексів дозволило встановити, що найбільшим видовим багатством характеризуються водойми із мінімальними значеннями вмісту біогенних речовин, розміщені на територіях, що примикають до міської забудови, як правило, у межах об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення. Водні об'єкти із підвищеним вмістом біогенних речовин характеризуються спрощеним флористичним складом макрофітів, у першу чергу, за рахунок випадіння чутливих до забруднення видів: підвищення вмісту неорганічного азоту у воді більше 1,0 мг/л обумовлює збіднення видового складу на 10–12 %, а мінерального фосфору вище 1,0 мг P₀₄/л – на 15–17 % [16]. Стримуючим фактором для розвитку макрофітів у малих паркових водоймах може бути утримання на них декоративних водоплавних птахів [4].

Водночас в антропогенно трансформованих екосистемах урбанізованих водних об'єктів поряд із процесами збіднення флори макрофітів, можуть спостерігатися протилежні процеси її видового збагачення.

Загалом, порівняння даних видового багатства макрофітів водних

екосистем у різних містах буває ускладненим через наявні розбіжності в обсязі водної флори, яким оперують дослідники.

Однією із найбільш виразних рис водної флори в умовах урболандшафту є зростання представленості видів-індикаторів процесів евтрофування води [7, 10, 20, 21, 28].

Так, аналіз зміни рослинних угруповань у водоймах м. Томська (Російська Федерація) за період 65 років показав, що із 64 % видів, які зберегли свою присутність, багатьом властива широка екологічна валентність [20].

Подібні тенденції до перебудови складу угруповань макрофітів в умовах урбанізації у напрямку підвищення участі видів, толерантних до високого рівня трофності води, виявлені при порівняльних дослідженнях міських та позаміських водних систем [29].

Про надмірне евтрофування вод міських ставків свідчить домінування в екологічному спектрі флори групи повітряно-водних рослин, а у групі занурених укорінених рослин – видів, що відзначаються широкою амплітудою місцезростань та виступають індикаторами посилення антропогенних процесів [5, 8].

Так, при обстеженні руслового ставка Плазов, найбільшого у комплексі Дойлідських водойм (м. Білосток, Польща), серед виявлених на 6 трансектах 34 видів макрофітів найвищу постійність показали лише 3 види – водопериця колосиста, кушир занурений та очерет звичайний [26].

Близькою до попередньої тенденцією зміни флори, виявленою й на урбанізованих територіях України, є скорочення ареалів бореальних видів обумовлене, насамперед, змінами гідрологічного та гідрохімічного режимів екотопів та безпосередньо процесами забруднення водойм [5].

На користь цього свідчить і той факт, що серед гідрофітокомплексів на території м. Черкаси водоймам із найменшим антропогенним впливом відповідає переважання гідрофільних видів, властивих лісовій зоні, тоді як водоймам із помітним антропогенним пресом – гідрофільних видів лісостепової зони, а антропогенно порушеним водоймам – збіднений склад

гідрофлори [12].

Окремим показником забруднення поверхневих вод на міських територіях виступає різке скорочення представленості у флорі деяких вузьколистих рдесників [2, 7, 8], багато з яких мають бореальне походження і виступають індикаторами високої якості води [8, 14].

Натомість наявна стійка тенденція до розширення місцезростань видів із південними ареалами, що залежить від росту кількості мілководних водойм, які добре прогриваються і в яких упродовж літа моделюються умови водойм аридних областей [2, 22]. Поширення на урбанізованих територіях видів із південним типом ареалу, зокрема й елементів понто-каспійського комплексу може бути також результатом зарегулювання великих річок та створення каскаду водосховищ із обширними плавнево-болотними масивами [12, 18]. Взагалі, просування теплолюбних видів флори в екотопи міських водойм розглядається як індикатор глобального антропогенного потепління [19].

У складі екобіоморф виразною є тенденція до зміни структури рослинних угруповань у напрямку збільшення кількості представників гідрофітів вільноплаваючих у товщі і на поверхні води та одночасно зменшення кількості укорінених гідрофітів [20]. Зокрема, внаслідок проведення осушувальних меліорацій на урбанізованих територіях у заплавах річок зникають природні заплавні озера, що обумовлює значне скорочення представленості видів заплавного комплексу, насамперед, укорінених рослин із плаваючими на поверхні води листками – *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Nymphaea candida* [12, 22]. Зникнення зі складу флори деяких міських ставків таких алювіальнозалежних видів, як *Scirpus lacustris* та *Sagittaria sagittifolia*, може свідчити про зниження проточності та поступове замулення цих водойм [8].

Більшість окреслених вище тенденцій зумовлює загальне збіднення у водній флорі складу справжніх водних рослин («водного ядра») [8, 9, 12, 15].

Відповідно, справжні водні рослини як найбільш пов'язані з умовами водного середовища мають вищу вразливість в умовах урболандшафту, через

що обмежується їх здатність до відновлення біологічної повноцінності води. Найбільш збідненими на види «водного ядра» мезоекотопами урболандшафту, як правило, виступають малі річки, вологі та заболочені місцезростання, штучні водойми [9].

На сьогодні у водних об'єктах урбанізованих територій намітилася тенденція не лише до зростання видового різноманіття адвентивних видів та кількості відомих локалітетів і збільшення площ вторинних ареалів цих видів, але й до розширення їх географії (зокрема, за рахунок видів південного походження – через специфічний міський мікроклімат та порівняно теплі зими, а також скидання теплих стоків) і шляхів проникнення у природні гідрофітоценози (цілеспрямоване або випадкове занесення видів, зокрема, із акваріумної культури, та через технічні заходи із очищення водних шляхів або поліпшення якості води тощо) [9, 10, 17, 19].

Вплив урбанізованого середовища проявляється у посиленні позицій екологічно пластичних видів, що демонструють високу толерантність до антропогенного впливу [7, 12, 20]. Разом із тим, через високу гетерогенність умов у міських водних об'єктах, останні є флористично неоднорідними, тобто мають невисоку подібність видового складу макрофітів [9].

Тому особливістю флори водних об'єктів урбанізованих територій (у першу чергу, ставків) є висока частка рідкісних видів, що характеризуються низькою частотою трапляння та представляють найбільш вразливу частину флористичного складу [8].

Багато видів зустрічаються на території міста рідше через тяжіння їх до специфічних місцезростань, розміщених далі від міської забудови. Найбільш подібними за видовим складом (за рахунок видів широкої екології) є ставки, меліоративні канали та ефемерні водойми, що пов'язане із їх невеликими розмірами та помітними коливаннями рівня води, штучним походженням або недовгим часом існування. Найбільш специфічні флори характерні для стариць та річок [9].

Вищі водні рослини різної систематичної приналежності по-різному

реагують на підвищення вмісту біогенних елементів, хлоридів, сульфатів, важких металів та інших забруднюючих речовин, які стимулюють розвиток одних видів і пригнічують інші аж до їх зникнення. В результаті цього порушується рівновага у структурі фітоценозів, збіднюється видовий склад і формуються угруповання на основі одного виду, що виявляє стійкість до даного типу впливу [9, 12, 13, 14].

Ступінь мінералізації та промислові забруднення великого міста справляють безпосередній вплив на склад і структуру ВВР [20]. Зокрема, вища водна флора річок, що перетинають урбанізовані території і зазнають впливу їх комунально-побутових стоків, на ділянках нижче міст демонструє зниження різноманіття за рахунок випадіння чутливих до забруднення видів [4, 7, 16].

Таким чином, флора макрофітів в урбанізованих водних об'єктах реагує на антропогенний пресинг випадінням найбільш чутливих видів, послабленням біоценотичних зв'язків серед аборигенних видів та зміцненням позицій видів із широкими адаптаційними можливостями, а також входженням до складу флори порушених екотопів адвентивних і гібридогенних таксонів [8, 9, 10].

Отже, можна відзначити кілька напрямків зміни видового складу водної рослинності у водних об'єктах урбанізованих територій: зростання представленості видів-індикаторів антропогенних процесів (евтрофування, заболочування) вод, скорочення різноманіття видів заплавного комплексу, зміни екологічної структури, висока гібридогенна активність, а також адвентизація водної та прибережно-водної флори.

2.2. Зміни ценотичного рівня водних макролітів

Аналіз літературних джерел показує, що у водних об'єктах урбанізованих територій трансформація рослинного покриву відбувається не тільки на флористичному, але й на ценотичному рівні, що констатовано в особливостях деяких структурних показників рослинності макролітів – ценотичного різноманіття, флористичного багатства та видового складу угруповань, їх екологічної, просторової структури тощо.

Угруповання водних та прибережно-водних рослин урбанізованих водних об'єктів демонструють відносну простоту організації та невисоке різноманіття. Основними факторами, що обмежують цей показник у водоймах, є характер і ступінь антропогенного навантаження, зокрема, ступінь трансформації берегів та мілководної зони (особливості морфометрії водойм), гідрологічний та гідрохімічний режим тощо [5, 6, 8, 20, 21].

Так, на прикладі модельних водойм комплексної зеленої зони м. Львова за даними регресійного аналізу встановлено високодостовірні кореляції між видовим і ценотичним різноманіттям та деякими фізико-хімічними характеристиками води – прозорістю, вмістом розчиненого кисню, вмістом нітратів і нітритів (пряма залежність), а також вмістом хлоридів і сульфатів (обернена залежність) [6]. Як правило, низьким фітоценотичним різноманіттям відрізняються водойми житлових та промислових міських кварталів [20].

Аналіз характеристик вищої водної рослинності у різних за походженням групах водойм на території м. Києва дозволяє констатувати, що важливий вплив на стан розвитку угруповань макролітів мають зміни гідрографічної мережі, пов'язані із трансформацією біотопів, у першу чергу літогенної основи водних об'єктів, що визначає фізичний простір для заростання та екологічної диференціації водних ценозів [5].

На представленість угруповань вищих судинних макролітів у міських водоймах можуть впливати також зарості макролітних водоростей, що

формують на дні своєрідні перешкоди для заростання, – харових [17], а також – як наслідок тотального підвищення трюфності води – зелених нитчастих [7, 8, 14].

Більшість дослідників констатують збіднений видовий склад гідрофітоценозів у міських водних екосистемах [5, 7, 8, 17, 20]. Це може частково пояснюватися невеликими розмірами водних об'єктів [5].

Суттєвими чинниками формування високого видового багатства водних і прибережно-водних фітоценозів є особливості гідрологічного режиму та морфології водних об'єктів (глибина, характер ґрунтів, прозорість води, наявність незатінених мілководь) [20].

Важливим фактором видового багатства фітоценозів в урбанізованих водних об'єктах є ступінь антропогенного впливу. Угруповання макрофітів у водоймах, що зазнають помітного антропогенного навантаження, закономірно є флористично бідними та, як правило, не мають у своєму складі рідкісних видів [17].

Погіршення якості води зумовлює зменшення видового багатства та кількісної участі видів в угрупованнях, оскільки вплив забруднюючих речовин витримують лише найбільш толерантні види, які стають основою формування фітоценозів, інколи навіть максимально збіднених – дво- або одновидових [9, 12, 13].

Порушення водних екосистем шляхом зміни їх геоморфологічних і морфометричних параметрів також може спричинити збіднення флористичного різноманіття угруповань. Так, унаслідок розширення і поглиблення судоходних каналів та зведення комплексу захисних споруд відбулося зниження різноманіття, особливо помітне в угрупованнях занурених гідрофітів [7]. Навпаки, зі зменшенням глибини водойми багатство угруповань макрофітів може зростати, однією з причин чого може виступати краще прогрівання води [13].

Видова структура фітоценозів значною мірою залежить і від коливання рівня води [4]. Зокрема, зміна гідрологічного режиму урбанізованої річки

через зарегулювання її греблею, що супроводжується прискоренням процесів заростання, обміління та антропогенного евтрофування, обумовлює перебудови ценотичної структури у напрямку появи формацій, характерних за своїм видовим складом для високоевтрофних вод [10].

Досить очевидні зміни в урбанізованих водних об'єктах відбуваються і в екологічній структурі угруповань макрофітів.

Умови урболандшафту і, зокрема, антропогенне порушення місцезростань водних рослин у першу чергу позначається на скороченні представленості угруповань занурених гідрофітів, а також укорінених гідрофітів із плаваючими листками [5, 20, 21, 24]. Так, у водоймах м. Томська (Російська Федерація) останні стали рідше траплятися, зокрема, через обміління міських озер внаслідок зниження рівня ґрунтових вод, проведення меліоративних заходів, а також внаслідок механічного винищення водних рослин та зниження прозорості води [20]. А в озерах Мічігану зафіксована обернена залежність між проективним покриттям занурених макрофітів і німфеїд та густиною транспортної мережі й інтенсивністю міського типу землекористування [24].

Низька прозорість води є прямою причиною обмеженого поширення зануреної рослинності у водних об'єктах урбанізованих територій [7, 8, 10, 20]. Крім того, бетонне одамбування берегів руслових ставків у поєднанні із щільними насадженнями дерев по схилах балок негативно позначається на синтаксономічній різноманітності та площах заростей зануреної рослинності [5].

Скорочення представленості рослинності вкорінених гідрофітів із плаваючими на поверхні води листками в умовах урболандшафту може відбуватися з кількох причин. Насамперед, це руйнування на міських територіях заплавлених гідроекотопів, що є характерними місцями існування таких видів і їх угруповань [2, 8]. Іншою ймовірною причиною є антропогенне механічне порушення донної поверхні водойм (через виїмку ґрунтів, накопичення на дні нездатних до розкладання відходів, руйнування берегів

при будівельних роботах, прокладання шляхів уздовж берегів озер тощо), за якого стає неможливим формування пухких мулистих ґрунтів, сприятливих для зростання означених угруповань [20].

Натомість помітний розвиток отримують угруповання вільноплаваючих на поверхні води рослин, що свідчить про надмірну концентрацію біогенних речовин та інтенсивні процеси антропогенного евтрофування [7, 8, 15, 20]. Подібна реакція спостерігається, зокрема, й у складі заростей нижньої течії малої річки після акумуляції нею забруднення з урбанізованої території [26].

Повітряно-водна рослинність в урбанізованих водних об'єктах іноді безальтернативно репрезентує всю водну рослинність (коли угруповання справжньої водної рослинності не розвиваються) [5] або може відрізнятися найвищим ценотичним різноманіттям серед інших екологічних груп [20]. Ценозоутворювачами виступають в основному високотравні гелофіти, тоді як угруповання низькотравних та середньо-високотравних видів представлені рідше [7, 8].

Різде зменшення або відсутність ценозів повітряно-водних рослин часто є наслідком рекреаційного навантаження, наявності побутових відходів і промислових стоків, бетонування берегів [8, 13, 20], зокрема, при великому куті схилу греблі [7].

Одним із провідних факторів, що (залежно від еколого-біологічних особливостей видів) впливає на екологічну структуру заростей макрофітів та в умовах урболандшафту може варіювати внаслідок антропогенного впливу, є глибина водойм і водотоків [7, 13, 20]. Так, на водоймах, які були трансформовані у кар'єри для добування піску, повітряно-водна рослинність типово формує вузьке обрамлення берегової лінії, у той час як угруповання зануреної рослинності майже не розвиваються внаслідок значних глибин [5, 11]. У вертикальній будові угруповань ВВР урбанізованих водних об'єктів констатується розрідженість або надмірний розвиток ярусів, зокрема, надмірний розвиток ярусу занурених рослин у заростях гелофітів [7]. Так, наявність *Ceratophyllum demersum* ценозах інших рослин засвідчує

погіршення водообміну та посилення процесів заболочування водойм [8].

Звичайними для урбанізованих територій є угруповання ВВР, видовий склад яких засвідчує переважання у міських водоймах антропогенних процесів евтрофікації та заболочування [8, 21]. Широке розповсюдження ценозів адвентивних видів, зокрема, угруповань *Elodeetum canadensis*, які подекуди займають майже всю товщу води стоячих водойм, може супроводжуватися витісненням ценозів аборигенних видів [5, 21] (за іншими даними, для адвентивного виду *Elodea Canadensis* останнім часом є характерним зниження ценотичної активності [8] та представленості [14] в урбанізованих водоймах).

Отже, інтенсифікація урбанізаційних процесів супроводжується уніфікацією напрямів використання території та екологічних умов, які впливають на процеси формування рослинного покриву і його диференціацію [4].

Характеристики фітоценозів відображають загальний стан водойм та їх водозбірних територій. Урбанізовані водні об'єкти, що зазнають інтенсивного антропогенного навантаження, характеризуються найменшими кількісними і якісними показниками фітоценозів. Водні об'єкти із більшою екологічною ємністю, що обумовлена морфологічними, гідрологічними особливостями та сприятливим характером антропогенного використання акваторій і водозборів, відзначаються найвищими показниками різноманіття рослинних угруповань.

2.3. Зміни продукційних показників водних біоресурсів в умовах урболандшафту

Одними з важливих структурно-функціональних параметрів вищої водної рослинності, що чутливо реагують на прояви антропогенного впливу, є показники її біомаси та продукції. У літературі представлено обмаль даних по продукції макрофітів в умовах урболандшафту, що відображає загальну тенденцію розвитку цього аспекту гідроботанічних досліджень [17].

Хімічний склад води і насамперед вміст у ній неорганічних форм біогенних елементів є провідним чинником продукційної активності макрофітів. Вихідним продукційним параметром, що може підлягати аналізу, є фітомаса угруповань різних екологічних груп.

При підвищенні вмісту біогенних речовин надземна фітомаса ряду угруповань справжньої водної рослинності може зростати. Відомо, що помірне антропогенне евтрофування на тлі природного рівня трофності води сприяє розвитку зануреної рослинності. Так, при обстеженні урбанізованих водойм м. Томська (Російська Федерація) виявлено позитивну залежність між повітряно-сухою масою угруповань справжньої водної рослинності і вмістом у воді аміаку та нітратів [20].

Негативний вплив на поширення, структурну різноманітність та продукційні характеристики угруповань зануреної рослинності провокує забруднення води внаслідок днопоглиблювальних робіт та пов'язане з цим зростання каламутності. Структура угруповань гідрофітів (у т.ч. максимальна біомаса в укосах) досить оперативно реагує навіть на короткочасне забруднення водного середовища зниженням досліджуваних показників [7].

Угруповання повітряно-водної рослинності є основними продуцентами надземної фітомаси багатьох міських водойм [7, 8, 20]. Структурні показники водних заростей очерету (довжина і середня маса одного пагону, щільність просторового розміщення пагонів, фітомаса угруповань) від короткочасного забруднення змінюються менш помітно, ніж у зануреної рослинності [7]. Вища

продуктивність очерету звичайного спостерігається у порівняно глибоких міських водоймах [5, 13], а також при посиленні антропогенного евтрофування [10, 17, 18].

Так, для урбанізованої водойми Сестрорецький Розлив (Курортний район м. Санкт-Петербурга, Російська Федерація), що упродовж приблизно двадцяти років спостережень характеризується досить стабільною екосистемою із майже незмінними площами заростання вищою водною рослинністю і малопомітними змінами співвідношень площ окремих ценозів, відмічено суттєве збільшення середніх значень фітомаси деяких гелофітних угруповань станом на 2002-2004 рр. [17, 18] у порівнянні з даними початку 1980-х рр. [10], зокрема, очерету звичайного – в 1,7 разів, комишу озерного – в 1,8 разів (у перерахунку на абсолютно-суху масу), що може пояснюватися реакцією цих едифікаторних видів на посилення антропогенного евтрофування. Примітно, що у ретроспективному дослідженні [10] теж акцентується увага на активізації цього процесу, який на той момент мав більш локальний характер і знайшов вияв у збільшенні (у порівнянні із середніми даними по водоймі) фітомаси очеретяних, хвощових, стрілолистових, плаваючордесникових та деяких інших рослинних угруповань біля західного берега та у гирлах впадаючих річок – саме тих ділянок водозбірної площі, що зазнають урбанізації ландшафту. На користь цього припущення свідчить також і факт зменшення в сучасний період фітомаси хвоща річкового (приблизно в 1,2 раза), якому властиве зниження життєвості популяцій при критичному посиленні антропогенного евтрофування водойм [14].

Зміни продукційних параметрів макрофітів зафіксовані і в екосистемах ветландів, що зазнають впливу урбанізації. Так, на ділянках, куди надходили талі води із автостради, спостерігалось спрощення структурних показників угруповань та зниження їх біомаси [26]. Навпаки, підвищені концентрації біогенних елементів, що містилися у складі стічних вод, спрямовуваних на ветланди для доочистки, стимулювали підвищення інтенсивності заростання у повітряно-водної рослинності, а біля місць безпосереднього скиду стічних вод

фіксувалося зростання довжини пагону та біомаси рогозу [28].

Показники фітомаси основних угруповань міських водойм можуть варіювати у широких межах, що, вочевидь, пов'язане із антропогенною трансформацією місцезростань. Продукційні дані по різних міських водоймах, зокрема, щодо річної продукції макрофітів [19], а також запасів фітомаси домінуючих видів і рослинності загалом [8], є складно співставними, зважаючи на нетотожність використаних величин, а також різні розміри водойм і неоднаковий розвиток у них зони заростей. Для можливості адекватного порівняння характеру продукційного процесу у різних водних об'єктах, у т.ч. й урбанізованих, очевидно, доцільним є використовувати питомі показники, наприклад, запасу фітомаси чи його енергетичного еквіваленту, віднесених до одиниці площі акваторії або зони заростей. Зокрема, відомо, що для формування хорошої якості води біомаса рослин має не перевищувати значення 1,5 кг повітряно- сухої речовини на 1 м² заростей [2].

Таким чином, провідне значення для формування фітомаси угруповань макрофітів у водних об'єктах урбанізованих територій має надходження підвищених концентрацій біогенних речовин із порушеного водозбору, що чинить переважно стимулюючий ефект, а також різноманітних забруднень внаслідок різних форм антропогенного впливу на акваторії, що здатне спричинити ефект пригнічення.

Отже, структурні показники ВВР урбанізованих водних об'єктів в Україні – на території міст Києва, Дніпра та Черкас. При цьому флористичні показники (на противагу ценотичним або продукційним) вивчені порівняно краще.

Найвагоміший вплив на розвиток угруповань макрофітів в умовах міського середовища мають трансформація природної гідрографічної мережі, зміна геоморфологічних параметрів водойм і водотоків, їх гідрологічного та гідрохімічного режимів, а також рекреація.

На сучасному етапі потребують методологічного доопрацювання

проблеми кількісного вимірювання ступеню урбанізації ландшафту та градації відповідного йому антропогенного впливу на екосистеми міських водойм і водотоків та їх рослинний покрив, а також питання уніфікації підходів до вивчення ВВР різнотипних водних об'єктів у містах (обсяг водної флори, тип і ступінь заростання акваторій, показники продукції тощо) для можливості адекватного співставлення отриманих даних.

3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Відбір гідробіологічного матеріалу для дослідження було проведено у період 2020–2021 рр. Ділянкою для дослідження виступили – води р. Саксагань П'ятхатського району.

При виборі типових об'єктів для дослідження нами були враховані критерії, виділені С.О. Афанасьєвим, а саме: достатні розміри, відвідуваність міськими жителями, естетична значимість у міському пейзажі. Крім того, ми керувалися критеріями достатньої представленості у водоймі вищої водної рослинності, а також загальної доступності водойми для гідробіологічних досліджень (вільний доступ до акваторії).

Морфометричні показники подано за власними даними, здобутими у польових умовах та у результаті опрацювання аерофотознімків міських водойм, отриманих за допомогою комп'ютерної програми Google Earth.

Оцінку ступеню урбанізації досліджених річкових ділянок Дніпра проведено за комплексом факторів антропогенного впливу на русло та прибережну зону (у межах груп факторів рекреації, трансформації берегів та русла, гідротехнічного будівництва, впливу водного транспорту, забруднення води та прибережної зони, а також фітоінвазій

Виділення факторів антропогенного впливу проведене з урахуванням праць В.В. Купріянова (1977) [13], В.І. Щербака та Н.Є. Семенюк (2003, 2005) [22, 24], а також польового протоколу обстеження водойм, розробленого для країн Європи [29].

Річка це лінійний об'єкт, який покриває певну територію. Не можна розглядати стан однієї ділянки об'єкту для вирішення проблем екологічного стану усієї річки. Повну ситуацію можливо побачити лише маючи цілісну картину стану русла.

Враховуючи навантаження дослідної ділянки русла р. Саксагань було вирішено провести обстеження русла для виявлення максимально повної

картини стану річки для подальшої науково-дослідної роботи і загального розуміння поставленої проблеми.

Головною метою досліджень будь-якої водойми [25] є отримання загальних і максимально повних відомостей про її нинішній стан. До складу досліджень можуть входити: дослідження літературних джерел, вивчення картографічних матеріалів, підготовка плану наукової роботи і карт; аналіз результатів польових і лабораторних досліджень; складання звіту про проведені дослідження.

При відборі проб із водних об'єктів необхідно дотримуватися таких основних принципів [29]:

- 1) відбір проб необхідно проводити з урахуванням особливості водного об'єкта. Проби або серія проби води відбирають в місцях, що найбільш характеризують об'єкт;

- 2) в процесі транспортування та зберігання необхідно забезпечити такі умови, при яких не будуть змінені хімічні показники води;

- 3) об'єм проби води залежно від мети досліджень та кількості визначальних компонентів він може коливається від 1 до 20 дм.

4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Природно-кліматична характеристика об'єкту дослідження

Ділянками для дослідження природних біоресурсів виступили води річки Саксагань.

Річка Саксагань є лівою притокою р. Інгулець та протікає у в межах Криворізького та Кам'янського районів Дніпропетровської області. Багато екологічно небезпечних підприємств цих районів, велика урбанізованість території поряд з досить обмеженими водними ресурсами, застарілою та не ефективною природоохоронною діяльністю надають особливої гостроти гідроекологічній проблемі цих районів.

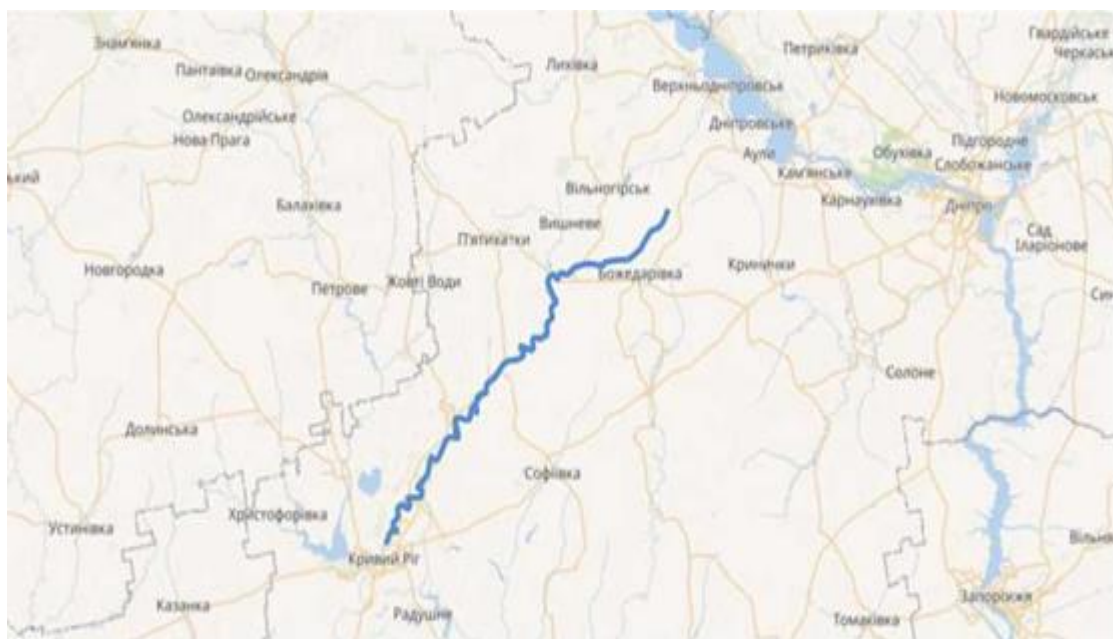


Рис. 1 - Річка Саксагань

Довжина водойми 144 км при загальній площі басейну 2025 км². Саксагань починається на північний схід від села Малоолександрівка, що розташоване поряд з містом Верхівцево. Тече на південний захід (деякими місцями на захід). Впадає до ріки Інгулець у місті Кривий Ріг.

За період із 2020 по 2021 рр. середня місячна температура повітря у

досліджуваних регіонах становила: для січня $-4,3^{\circ}\text{C}$, для липня $+21,8^{\circ}\text{C}$; середньорічна температура повітря за той самий період була $+8,7^{\circ}\text{C}$.

Середня багаторічна температура повітря даного регіону становить $+8,9^{\circ}\text{C}$. Найтеплішим місяцем року є липень – $+21,1^{\circ}\text{C}$, найхолоднішим – січень – $-5,2^{\circ}\text{C}$ [20].

Чітко вираженого панування вітрів одного із румбів немає. Дещо переважають вітри східного (14,2 %) та північно-східного (14 %) румбів. Значною є тривалість штилів, днів із туманами (в середньому – 62, максимум – 82). Повторюваність припіднятих інверсій температур (у травні– вересні – до 70–80 %) створюють передумови для високої концентрації у повітрі викидів промислових підприємств і транспорту).

Мезоклімат міста формується під впливом підстилаючої поверхні, що залежить від щільності і характеру забудови та антропогенного впливу. Забруднення повітряного середовища так само призводить до мезокліматичних змін складових теплового балансу у порівнянні із позаміськими умовами. Порівняння кліматичних характеристик міста показало, що місто тепліше узимку в середньому на $0,5^{\circ}\text{C}$, а влітку – на $0,3^{\circ}\text{C}$.

Розчленованість рельєфу міста сприяє розвитку ерозійних процесів, що призводять до замулення річок, змиву родючого ґрунтового шару та загального зниження родючості ґрунтів.

У процесі урбанізації рельєф території постійно змінюється відповідно до потреб розвитку міста. Основною тенденцією у зміні міського рельєфу можна вважати його вирівнювання, пов'язане із плануванням території у процесі підготовки ділянок під будівництво. Вплив процесів сучасного рельєфоутворення на території міста неможна оцінити однозначно. Зменшення крутизни схилів та перепаду висот завдяки вирівнюванню улоговин та ярів, планування та намив ділянок під будівництво знижує енергію силових та ерозійних процесів. З іншого боку, при цьому зменшуються дренажні можливості території, змінюються природні зони розвантаження підземних вод, що призводить до формування верховодки на

місцевих водотривах, підвищення рівня ґрунтових вод та підтоплення території. Нерідко у ярах утворюються несанкціоновані звалища, які є джерелами забруднення прилеглої території.

4.2. Гідрографічна мережа та характеристика річки Саксагань

Річка Саксагань має розгалужену гідрографічну мережу. В неї впадає 15 приток I-го порядку (>10 км), а також 6 приток II-го і III-го порядків.

1. Характеристика гідрографічної мережі р. Саксагань

№№ п/п	Найменування рік, балок	Головна річка	Притока права, ліва	Відстань від гирла, км	Довжина русла, км	Площа басейну, км ²
	Саксагань	Інгулець	ліва	322	140	1970
1.	б. Дубова	Саксагань	права	14,4	12,0	30,3
2.	б. Крута	Саксагань	ліва	29,6	16,3	54,9
3.	б. Червона	Саксагань	права	33,0	15,1	79,5
4.	б. Петракова- Брусова	Саксагань	права	50,2	9,4	64,9
5.	б. Мотіна (Довга)	Саксагань	права	52,2	14,6	35,5
6.	Девладова (Петіна)	Саксагань	ліва	59,6	22,0	119
6.1.	б. Петіна	Девладова	ліва	11,6	13,6	40,4
7.	Демурина	Саксагань	права	65,6	20,6	102
8.	б. Злодійка	Саксагань	ліва	80,0	13,4	42,1
9.	б. Суха Саксагань	Саксагань	ліва	84,9	13,3	80,7
10.	Осикувата	Саксагань	права	97,0	21,2	149
11.	Лозоватка	Саксагань	права	99,0	28,8	436
11.1.	б. Касинівська	Лозоватка	права	9,2	10,2	23,0
11.2.	б. Кринички	Лозоватка	ліва	13,8	14,5	53,1
11.3.	Комісаровка	Лозоватка	права	15,3	25,0	245
11.3. 1	б. Суха	Комісаровка	ліва	2,5	14,7	39,2
11.3. 2	б. Жовта	Комісаровка	права	6,9	17,7	75,2
12.	б. Липова	Саксагань	права	109	10,9	33,6
13.	б. Житлова	Саксагань	ліва	114	16,6	62,1
14.	б. Довга	Саксагань	ліва	126	13,2	32,6
15.	б. Соловки	Саксагань	права	133	9,0	35,0
	Всього:				472	1970

Таким чином у басейні нараховується 22 річки (разом з р. Саксагань), загальна довжина річкової мережі складає 472 км, густота річкової мережі – 0,25 км/км². Найбільша притока Саксагані р. Лозоватка має довжину русла 28,8 км, площу басейну 436 км і власних приток.

Басейн р. Саксагань розташований в межах Кам'янського та Криворізького районів Дніпропетровської області, а також по території м. Кривий Ріг. Довжина водойми становить 144 км, при загальній площі басейну 2025 км². Найбільша ширина річки 29–40 м. Долина річки у верхів'ї V-подібна. Річище нерозгалужене, переважна ширина його 5–15 м, максимальна – 30 м. Швидкість течії досить низька. Природний режим річки сильно змінений регулюючим впливом дамб, скиданням шахтних і промислових вод, а також відбором води на технічні потреби. Найбільші витрати води Саксагані досягають 240м³/сек.

Долина річки Саксагань добре розроблена. Заплава ріки Саксагань неширока, переважно двостороння. На деяких ділянках, де р. Саксагань проходить в скельних породах, заплава відсутня. Рельєф заплави плаский. Ширина заплави у верхів'ї річки 30–70 м, у середній течії розширюється до 150–200 м, іноді – до 400 м. У нижній течії, нижче греблі Макортівського водосховища, ширина заплави звужується до 30–50 м – це просто замулене русло, без заплави. Нижче, в межах м. Кривий Ріг, заплава розширюється місцями до 1,5–2 км, місцями звужується до 70–100 м. У верхній частині басейну заплава суха, використовуються під сільгоспугіддя, випаси, у середній і нижній частині – часто заболочена, заросла очеретяною рослинністю. У нижній частині в заплави багато староріч.

Загальна довжина русла р. Саксагань по сучасним вимірам становить близько 140 км, з яких 6,2 км прокладені у двох тунелях.

Падіння русла 120,9 м, середній уклін річки 0,86 %, середньозважений 0,18 %. Від витoku б. Соловки довжина русла р. Саксагань найбільша і становить 142 км. Цей виток знаходиться на висоті 163,3 м, загальне падіння руслам, середній уклін 0,92 %. В розрахунковому створі перед входом в тунель падіння

русла 123,7 м, середній уклін 0,90 %, середньозважений 0,17 %. У нижній ділянці русла в межах м. Кривий Ріг уклін русла найменший – в середньому 0,34 ‰. Найбільший уклін русла у верхній ділянці в межах б. Соловки становить 5,42 %.

Загальна довжина русла р. Саксагань по сучасним вимірам становить 140 км, з яких 6,2 км прокладені у двох тунелях.

4.3. Гідробіологічні дослідження річки Саксагань

Фітопланктон. В період досліджень в фітопланктоні домінували або досягали значного розвитку дінофітові водорості (*Dinophyta*), зокрема представники роду *Peridinium*. Інша група, що належить до домінантного комплексу – зелені водорості (*Chlorophyta*), такі як *Coelastrum microporum*, *Scenedesmus quadricauda*. Як правило, значну роль відіграють також діатомові (*Bacillariophyta*) водорості. Мають місце залишкові явища весняного цвітіння води фітопланктоном, в якому домінували дінофітові та діатомові водорості.

Фітопланктон та зоопланктон

Фітопланктон р. Саксагань в основному складається з зелених, діатомових, синьозелених (цианобактерій), евгленових та жовтозелених водоростей. У складі фітопланктону верхньої ділянки р. Саксагань домінують діатомові (*Diatomae*) водорості родів *Diatoma*, *Melosira*, *Pinnularia*, *Nitzschia*, *Asterionella*, *Gyrosigma*, *Gomphonema*. В меншій кількості знайдені зелені водорості (*Chlorophyta*), представники родів *Cladophora*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Volvox*, *Spirogyra*, *Closterium*, *Mougeotia*, *Stigeoclonium* [21].

Зрідка трапляються поодинокі представники евгленових водоростей (*Euglenophyta*) роду *Euglena*, *Phacus*. Загальне видове різноманіття зоопланктону річки на всіх ділянках збіднене (24 види), що свідчить про наявність факторів пригнічення гідробіонтів в водоймі [23].

Коловертки (*Rotatoria*) представлені 11 видами, лєвова частка їх (9 з 11 видів) мешкає на верхній ділянці. Це європейні звичайні види: *Euchlanis*

dilatata, *Notholca acuminata*, *Keratella quadrata*, *Keratella cochlearis*, *Testudinella patina*, *Lecane luna*. На середній і, особливо на нижній ділянках, малочисельні за кількістю і видовим різноманіттям коловертки представлені 3-ма (*Keratella cochlearis*, *Mytilina mucronata spinigera*, *Brachionus calyciflorus*) – середня частина, і 4-ма видами (*Rotaria neptunia*, *Cephalodella sp*, *Notholca acuminata*, *Brachionus calyciflorus*). Коловертки верхньої частини – види індикатори бета-мезосапробної зони, тобто води з задовільною якістю, коловертки з нерзчищених ділянок – індикатори альфа- та полісапробної (забрудненої) зони [21].

Зоопланктон. Біомаса зоопланктону на пригреблевій ділянці сягає 4,81 г/м³, домінують коловертки. Така ситуація пояснюється перш за все високим розвитком фітопланктону в водоймі, про що свідчить дуже значний розвиток коловертки *Asplanchna priodonta*, основною їжею якої є водорості, які погано споживаються ракоподібними, зокрема дінофітові водорості.

В цілому донна фауна досліджених водойм доволі різноманітна, представлена 9 систематичними групами та 25 видами. З них в найбільшій кількості представлені молюски, личинки хірономид [23]. Всі зафіксовані види відносяться до широкорозповсюджених бентосних форм, типових для малих річок Степового Придніпров'я, рідкісних або червонокнижних видів не виявлено. Такий склад макрозообентосу характерний для водойм з повільною течією, які час від часу потерпають від заростання макрофітами та органічного забруднення антропогенного походження [21].

Макрозообентос. Слід відмітити, що достатньо високого розвитку в останні роки у водоймі набули молюски: *Unio sp.*, *Viviparus viviparus*, *Limnea stagnalis*, *L. ovata*, *Planorbarius corneus*. Серед інших груп макробезхребетних в бентосі широко представлені малощетинкові черви *Oligochaeta* та личинки комарів-дзвінців *Chironomidae*. Таким чином, тут майже однаковий розвиток мають оксифільні групи (*Unio sp.*, *Viviparus viviparus*), так і види, які легко переносять гіпоксію (*Oligochaeta*, представники р. *Chironomus*).

2. Показники загальної чисельності та біомаси зообентосу у річці Саксагань (екз/г на м²)

Групи організмів	Біомаса
Chironomidae	680±0,11
Oligochaeta	80±0,05
Mollusca	80±4,21
Copepoda	80±0,004
Cladocera	80±0,03
Nematoda	240±0,007
Ostracoda	320±0,08
Odonata larve	80±0,04
Всього	1640±4,52

Це свідчить про достатню стабільність екосистем макробезхребетних, що підтверджується розрахунками біомаси м'якого бентосу, який становить 4,52 г/м² (табл. 2).

4.4 Дослідження флористичного складу вищої водної рослинності

Під час дослідження рослинності річки Саксагань було застосовано профільний метод.

3. Флористичний склад рослинності

№п/п	Еколого-біологічні групи рослин	р. Саксагань
1	Лучні багаторічні рослини:	45
	злакові	11
	осокові	5
	бобові	1
	різнотрав'я	28
2	Однорічні рослини та бур'яни	10
3	Земноводні та болотні рослини:	20
	злакові	4
	осокові	5
	різнотрав'я	11
	Водяні рослини	8

Флористичний склад рослинності досить різноманітний (табл. 3). На досліджуваному об'єкті до нього входить близько 80 видів рослин.

Таким чином, флора з двох основних екологічних елементів: лучних багаторічних рослин, які певною мірою пристосувалися до умов перемінного гідрологічного режиму мілководдя та земноводних та водяних рослин.

У досліджуваних водах постійно зустрічається мітлиця повзуча – досить поширений злак. З усіх лучних злаків вона найстійкіше переносить тривале затоплення. Мітлиця повзуча – рослина з широкою екологічною амплітудою; вона має ряд біологічних особливостей, пов'язаних з пристосуванням до нестійкого режиму рівнів.

Мітлиця біла, за нашими спостереженнями, також характеризується рядом пристосувань для існування в умовах тривалого затоплення. Так, у неї відмічали, в період паводка 2020 року, утворення довгих і дуже ніжних плаваючих листків, що іноді зтягували всю поверхню води (при глибині 0,7–0,8 м.). Значно рідше, але постійно зустрічаються такі злаки, як бекманія звичайна та лисохвіст лучний.

Досить звичайним компонентом серед рослинності є ряд тонконогів (*Poa angustifolia* L., *P. palustris* L., *P. trivialis* L.).

Рослини з групи осокових на досліджуваній ділянці представлені лише кількома видами. Це насамперед ситняг однолусковий, дуже поширений в межах мілководних зон. Цей вид досить поліморфний. Слід відзначити, що в маловодні роки ця рослина створювала порівняно невелику лучну форму з тонкими гонами і досить густою дерниною. При затопленні в роки з більш високим рівнем рослина видовжувалась, стебло потовщувалось, дернина ставала пухкішою.

Найбагатшою за кількістю видів на нерестовищах є група різнотрав'я. Найтипівіші представники лучного різнотрав'я – жеруха лучна (*Cardamine pratensis* L.), ситник чорний (*Juncus atratus* Krock), жовтець повзучий (*Ranunculus repens* L.), вербозілля лучне (*Lysimachia nummularis* L.), авран лікарський (*Gratiola officinalis* L.) та ряд інших видів.

Група земноводних та водяних рослин у флористичному складі рослинності дослідженої ділянки відіграє другорядні роль. Це пояснюється

тим, що початок вегетації у переважної більшості цих рослин затримується і вони майже не трапляються на мілководді, у всякому разі в першій половині вегетаційного періоду.

Із земноводних рослин вегетують куга озерна, очерет, лепешняк водний, омег, частуха подорожникова, роріпа земноводна; з водних – кілька видів рдесників, кушир. Ці рослини використовуються в основному рибами.

Склад і стан рослинності р. Саксагань непостійний і зазнає змін як в різні роки, так і впродовж одного вегетаційного періоду. Сезонні зміни рослинного покриву залежать також від фенологічних особливостей окремих видів – компонентів фітоценозів.

З лучних злаків у перші числа травня можна було знайти тонконіг болотний, мітлицю білу, чаполоч пахучу (*Hierochloa odorata* L.), тонконіг однорічний (*Poa annua* L.), мітлицю повзучу. Цікаво вказати на характер росту цих злаків: на ранніх стадіях усі вони (крім чаполочі) утворюють розпластані на ґрунті розетки, що віддалені одна від одної на значну відстань (1–3 м). Такі розетки за своєю структурою дуже, зручні для відкладання ікри.

Лучне різнотрав'я в перші числа травня було представлене жерухою дрібноцвітою (*Cardamine parviflora* L.), остудником багатошлюбним (*Herniaria odorata*), зірочником злаковидним (*Stellaria gramineae* L.), грабельками руськими (*Erodium serotinum*), люцерною хмелевидною (*Medicago lupulina*), вербозіллям лучним та деякими іншими видами.

Земноводні рослини в цей період розвинуті ще слабо: раніше від інших рослин з'являється роріпа земноводна, зрідка трапляється поодинокі екземпляри гірчака земноводного та лепешняка водяного. Водяні рослини ще не розвиваються.

До 10 травня склад травостою поповнюється ще близько 20 видами рослин: з лучних злаків – пирієм, тонконогами вузьколистим та лучним; з лучних осокових – ситнягом однолусковим, осокою ранньою та лисячою, ситником членикуватим; з лучного різнотрав'я – жерухою лучною, незабудкою, мятою (*Mentha arvensis* L.) та ін.; із земноводних – рогозом

вузьколистим, кугою, сусаком та ін. Таким чином, на 1 декаду травня у складі травостою можна було знайти більшість представників лучної флори річки Дніпро.

У третій п'ятиденці продовжували з'являтися земноводні рослини – частуха, очерет, ситняг болотний і починала вегетацію група водяних рослин – латаття, глечики жовті, рдесник блискучий, ряска мала.

В другій половині травня склад флори поповнюється ще групою видів переважно водяних рослин: рдесники пронизанолистий та різнолистий, кушир, водяний жовтець та ін. На багатьох рослинах, що були знайдені у водах р. Саксагань, було виявлено ікру літофільних риб. Найчастіше виявляли наступні види рослин:

1. Лучні рослини

Злакові: *Agrostis stolonizans*, *Agrostis alba*, *Alopecurus pratensis*, *Beckmannia eruciformis*, *Hierochloa odorata*, *Poa palustris*.

Осокові: *Carex vulpine*, *Heleocharis uniglumis*, *Бобові*, *Medicago lupulina*.

Різнотрав'я: *Cardamine parviflora*, *Cardamine pratensis*, *Coronaria flos cuculi*, *Dianthus Borbasii*, *Galium palustre*, *Gratiola officinalis*, *Juncus atratus*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus repens*, *Rumex confertus*, *Stellaria gramineae*, *Myosotis palustris*.

2. Тимчасова рослинність: *Bidens tripartitus*

3. Земноводні та болотні рослини

Злакові: *Alopecurus aequalis*, *Glyceria aquatic*, *Phragmites communis*

Осокові: *Schoenoplectus lacustris*.

Різнотрав'я: *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Oenanthe aquatica*, *Roripa amphibian*.

4. Водяні рослини: *Batrachium foeniculaceum*, *Potamogeton heterophyllus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton lucens*, *Ceratophyllum sp.*

Згідно результатів проведених досліджень, найчастіше риби відкладають ікру на лучних рослинах (21 вид), окрім того їхню ікру було

виявлено на 8 видах земноводних та 5 видах водяних рослин, а також на торішніх залишках череди, ситнягів одно лускового та голчатого, куги, очерету.

Слід відмітити, що окрім трав'янистих рослин, як субстрат для ікри використовуються вегетуючі та відмерлі чагарники – шельюга і білоліз. Найчастіше ікра відкладається на придатковому корінні цих чагарників, а також деяких дерев, наприклад – верби білої.

Склад травостою досить специфічний, хоч і різноманітний. Найбільш поширені тут лучні угруповання, а саме: формації пирію повзучого, мітлиці білої, мітлиці повзучої, куничника наземного, ситняга одно лускового, формації тонконога болотного, чаполочі пахучої, осоки ранньої. Земноводна рослинність на мілководді представлена формаціями очерету, лепешняка водного, куги озерної, сусака.

Структуру угруповання кормових організмів риб водойми можна вважати оптимальною, а трофічні відносини – типовими для водойм подібного класу.

3.5. Моніторинг видового складу іхтіофауни р. Саксагань

Під час проведення моніторингу видового складу було виявлено 18 видів риб та їхньої молоді, що належали до 4 родин (табл. 4).

Як видно з даних таблиці 6 найчисленнішою була родина коропових – 13 видів (короп, густера, карась сріблястий, гібриди товстолобів, жерех, плітка, краснопінка, верховодка, лящ, плоскирка, лин, білий амур, пічкур); родина окуневих налічувала 3 види (окунь, судак, йорж), шукових – один вид (щука), сомових – один вид (сом європейський).

4. Видовий склад риб та їх молоді у річці Саксагань

№ п/п	Назва родини риб	Назва виду риб	
I	Коропові		13
1		Лящ	+
2		Плітка	+
3		Верховодка	+
4		Краснопірка	+
5		Плоскирка	+
6		Карась сріблястий	+
7		Лин	+
8		Пічкур	+
9		Гібрид товстолобів	+
10		Білий амур	+
11		Короп	+
12		Жерех	+
13		Густера	+
II	Окуневі		3
14		Окунь	+
15		Судак	+
16		Йорж	+
III	Щукові		1
17		Щука	+
IV	Сомові		1
18		Сом європейський	+
У підсумку		-	18

За результатами ловів мальковою волокушею та ставними сітками встановлено, що на момент дослідження молодь риб та дорослі риби характеризувались наступними розмірами. Серед аборигенних видів риб плітка мала довжину 2,5–9,4 см та масу тіла 0,3–11,8 г, лящ мав довжину 3,5–10,6 см та масу тіла 2,6–18,6 г, тобто більшість риб мали невеликі розміри (табл. 5).

5. Морфометричні показники риб річки Саксагань

№ п/п	Назва виду риб	Довжина, см	Маса тіла, г	Загальна кількість риб, шт
1	Лящ	3,5–10,6	2,6–18,6	55
2	Плітка	2,5–9,4	0,3–11,8	30
3	Верховодка	3,3–10,1	1,1–12,1	110
4	Краснопірка	2,3–5,4	2,1–24,0	10
5	Плоскирка	4,8–11,3	3,3–29,3	10
6	Карась сріблястий	5,9–22,1	10,4–300,0	40
7	Лин	5,0–7,2	10,6–25,0	3
8	Пічкур	4,3–12,0	7,5–16,1	10
9	Гібрид товстолобів	18,7–36,5	510–1060	10
10	Сазан	31,3–57,9	560–2210	15
11	Судак	11,9–25,3	51–960	10
12	Окунь	4,3–12,6	3,2–20,6	40
13	Йорж	2,7–34,1	2,1–10,1	10
14	Щука	8,5–40,0	18,5–385,0	5
	ВСЬОГО	-	-	368

Серед промислових видів риб гібриди товстолобів мали довжину 18,7–36,5 см та масу тіла 510–1060 г, сазан мав довжину 31,3–57,9 см та масу тіла 560–2210 г, судак мав довжину 11,9–25,3 см та масу тіла 51–960 г, карась сріблястий мав довжину 5,9–22,1 см та масу тіла 10,4–300,0 г, щука мала довжину 8,5–40,0 см та масу тіла 18,5–385,0 г. Розміри інших видів риб з уловів мальковою волокушею наведені в таблиці 5.

За відносною чисельністю в уловах мальковою волокушею у квітні 2021 р. домінували малоцінні промислові дрібні види риб – особливо верховодка (в цілому по річці та заплавах 29,3 % від загального вилову риб), а також окунь – 16,6 %. Питома вага ляща в уловах складала 12,9 %, карася сріблястого – 10,8 %, плітки – 8,7 %. Отже, видовий та чисельний склад молоді риб визначається малоцінними промисловими видами риб, питома вага яких понад 60 %.

Покращення ситуації у річці можливе шляхом зариблення водойми молоддю судака для проведення меліорації, а також вселенням інших цінних промислових видів риб.

Аналіз іхтіофауни, виловленої в р. Саксагань показує, що у річці наявні також цінні промислові види риб, а саме гібрид білого і строкатого товстолобів (3 роки), карась сріблястий (3–6 років), сазан (3-9 років), судак (5 років) (табл. б).

6. Віковий склад іхтіофауни р. Саксагань

Вид	Вік риб, роки	Розмірні одиниці	
		шт.	%
Лящ	3	8	80,0
	4	2	20,0
Всього	-	10	100
Верховодка	2	20	100
Сазан	3	6	60,0
	9	4	40,0
Всього	-	10	100
Карась сріблястий	3	5	50,0
	5	3	30,0
	6	2	20,0
Всього	-	10	100
Гібрид товстолобів	3	4	100
Судак	5	3	100
Окунь	3	10	100
Плітка	4	6	60,0
	5	4	40,0
Всього	-	10	100
В цілому по водоймі	2	20	26,0
	3	33	42,9
	4	8	10,4
	5	10	13,0
	6	2	2,6
	9	4	5,2
ВСЬОГО	4	77	100

Згідно даних промірів представлених у таблиці 6 мала довжина сазана становила в середньому 31,3–57,9 см; довжина голови – 8,3–11,9 см, при цьому індекс великоголовості складав 20,43 %.

7. Індекси зрілості іхтіофауни р. Саксагань

№ п/п	Вид риб	Маса гонад $M_{гон}, г$	Маса тіла $M, г$	Індекс зрілості	Число риб в пробі, екз
1	Сазан	35–405	556–3205	5,5–12,6	10
2	Судак	155	1055	14,31	6
3	Карась сріблястий	6–35	55–306	8,5–11,1	10

Мала довжина гібрида товстолобика на момент дослідження в середньому складала 46,5 см, при довжині голови 14,6 см, тоді як індекс великоголовості дорівнював 31,26 %. При дослідженні судаків мала довжина в середньому дорівнювала 45,3 см, при довжині голови 11,7 см, а індекс великоголовості складав 25,67 %. У сріблястого карася та плітки аналогічні показники дорівнювали відповідно 10,9 см, 2,7 см, 24,08 %; 12,8 см, 3,1 см, 21,14 %. При дослідженні ляща в середньому мала довжина дорівнювала 22,3 см, при довжині голови 5,2 см, при індексі великоголовості 22,98 %.

8. Індекси великоголовості іхтіофауни р. Саксагань

№ п/п	Вид риб	Довжина голови $L_{гол}, см$	Мала довжина тіла $l, см$	Індекс великоголовості, %	Число риб в пробі, екз
1	Сазан	8,3 – 11,9	31,3 – 57,9	20,43	10
2	Гібрид товстолобів	14,6	46,5	31,26	5
3	Судак	11,7	45,3	25,67	5
4	Карась сріблястий	2,7	10,9	24,08	5
5	Плітка	3,1	12,8	21,14	5
6	Йорж	3,8	12,3	30,34	5
7	Окунь	4,7	13,4	34,60	5
8	Лящ	5,2	22,3	22,98	5

Проміри у окуня дорівнювали мала довжина – 13,4 см в середньому, довжина голови – 4,7 см, а індекс великоголовості складав 34,60 %. В той час у йоржа ці показники були відповідно 12,3 см, 3,8 см; 30,34 %.

9. Індеси висоти тіла (ІВТ) іхтіофауни р. Саксагань

№ п/п	Вид риб	Найбільша висота тіла $H_{тіла}$, см	Довжина тіла l , см	Індекс висоти тіла (ІВТ)	Число риб в пробі, екз
1	Сазан	10,4	31,3	3,04	5
2	Гібрид товстолобів	10,1	36,5	3,58	5
3	Судак	9,1	25,3	4,12	5
4	Карась сріблястий	4,3	10,9	2,6	5
5	Плітка	4,0	12,8	3,27	5
6	Йорж	3,7	12,3	3,40	5
7	Окунь	4,2	13,4	3,25	5
8	Лящ	10,8	27,3	2,75	5

Аналізуючи показники, представлені у таблиці 9, слід відзначити, що індекс висоти тіла у сазана дорівнював 3,04 %, у гібридів товстолобика 3,58 %; сріблястого карася 2,6 %; ляща 2,75 ; плітки 3,27 %. Серед хижих видів риб найбільшим цей показник був у судака – 4,12 %; йоржа – 3,40 %, окуні – 3,25 %.

Аналізуючи показники представлені у таблиці 10, найбільша товщина тіла та відповідно ІТТ слід відзначити, що найбільші значення цих показників характерні для гібриду товстолобиків та сазана 7,6 см; 16,17 %; 3,6 – 7,3 см; 11,23 відповідно. Задовільну вгодованість і відповідно високий показник відмічали і у сріблястого карася – 1,6–3,9 см; 11,90 %. Серед хижих видів риб найбільше значення цих показників було у судака – найбільша товщина тіла дорівнювала 5,1 см, при індексу товщин и тіла 11,27 %

10. Індекси товщини тіла (ІТТ) іхтіофауни р. Саксагань

№ п/п	Вид риб	Найбільша товщина тіла $T_{тіла}, см$	Довжина тіла $l, см$	Індекс товщини тіла (ІТТ)	Число риб в пробі, екз
1	Сазан	3,6–7,3	31,3–57,9	11,24	5
2	Гібрид товстолобів	7,6	46,5	16,17	5
3	Судак	5,1	45,3	11,27	5
4	Карась сріблястий	1,6–3,9	10,9–22,1	11,90	5
5	Плітка	1,9–2,1	12,8–14,3	9,09	5
6	Йорж	1,3	12,3	9,85	5
7	Окунь	1,6	13,4	11,09	5
8	Лящ	2,4	22,3	10,37	5

Аналізуючи проміри та індекси біологічних показників риб, що населяють р. Саксагань, оцінюють задовільний ступінь їхньої вгодованості та засвідчують про сприятливі умови їх існування в річці та її заплавах (табл. 7–10).

Іхтіофауна. Основні фактори, що обумовлюють розвиток фауни риб усієї ріки розподіляються на формуючи і трансформуючи. Формуючий вплив обумовлюється водним балансом річки, хімічним складом води та рівнем продукції різних груп гідробіонтів [24]. Трансформуючий вплив на всі групи організмів дослідженої ділянки р. Саксагань обумовлений негативними наслідками гірничих розробок у заплаві річки зі зміною природного русла і створенням штучних водойм, промисловим і цивільним будівництвом, постійно діючими факторами забруднення акваторії промисловими та комунально-побутовими стічними водами, рекреації, занепокоєння, любительського, і браконьєрського лову риби.

Видовий склад іхтіофауни р. Саксагань на всій її течії нараховує 28 видів риб з них 23 види реєструються у прибережжях (табл. 11).

11. Видовий склад, статус та поширення іхтіофауни р. Саксагань

Види риб	р. Саксагань					
	вся течія	нижня ділянка	I	II	III	IV
Родина Оселедцеві (<i>Clupeidae</i>)						
1. Тюлька чорноморсько-азовська (<i>Clupeonella cultriventris cultriventris</i> Nordmann, 1840)	+	-	-	СА/ЗП	М П	ПР/Б
Родина Коропові (<i>Cyprinidae</i>)						
2. Амур білий (<i>Stenopharyngodon idella</i> , Valenciennes)	+	-	-	І/Ф	П	ОР/М
3. Гірчак європейський (<i>Rhodeus amarus</i> Bloch, 1782)		+	НБ	А/Е	НП	ШР/Б
4. Плоскирка європейська (<i>Blicca bjoerkna</i> L., 1758)	+	-	-	А/Б	П	ОР/М
5. Карась звичайний (золотий) (<i>Carassius carassius</i> , L)	+	-	ЧКУ	А/Е	П	ОР/О
6. Карась сріблястий (<i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch)	+	+	ПНБ	ІА/Е	П	ШР/П
7. Короп звичайний (сазан) (<i>Cyprinus carpio</i> L., 1758)	+	-		А/Е	ЦП	ОР/П
8. Краснопірка (<i>Scardinius erythrophthalmus</i> L., 1758)	+	+	-	А/Е	П	ШР/П
9. Лящ звичайний (<i>Abramis brama</i> L., 1758)	+	-	-	А/Б	ЦП	ОР/М
10. Лин озерний (<i>Tinca tinca</i> (L., 1758)	+	-	-	А/Б	П	ОР/О
11. Пічкур звичайний (<i>Gobio gobio</i> L., 1758)	+	-	-	А/Б	НП	ОР/М
12. Товстолобик строкатий (<i>Aristichthys nobilis</i> Richardson, 1846)	+	-	-	І/ЗП	П	ОР/П
13. Товстолобик білий (амурський) (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> Valenciennes, 1844)	+	-	-	І/П	П	ОР/П
14. Плітка звичайна (<i>Rutilus rutilus</i> L., 1758)	+	+	-	А,ІА/Б	П	ШР/Б
15. Верховодка звичайна (<i>Alburnus alburnus</i> L., 1758)	+	+	-	А/Е	М П	ШР/Б
Родина В'юнові (<i>Cobitidae</i>)						
16. Щипавка звичайна (<i>Cobitis taenia</i> L., 1758)	+	+	-	А/Б	НП	ШР/М
Родина Сомові (<i>Siluridae</i>)						
17. Сом звичайний (<i>Silurus glanis</i> L., 1758)	+	-	-	А/Х	П	ОР/М
Родина Щукові (<i>Esocidae</i>)						
18. Щука звичайна (<i>Esox lucius</i> L., 1758)	+	-	-	А/Х	П	ШР/М

продовження таблиці 11

Родина Колючкові (Gasterosteidae)						
19. Колючка багатоголкова мала (Pungitius platygaster Kessler, 1859)	+	+	-	А/Е	НП	ШР/М
Родина Голкові (Syngnathidae)						
20. Морська голка пухлощока чорноморська (Syngnathus)	+	-	ПНБ	А/Е	НП	ШР/П
Родина Окуневі (Percidae)						
21. Судак звичайний (Stizostedion lucioperca, L. 1758)	+	-	-	А/Х	ЦП	ОР/М
22. Окунь звичайний (Perca fluviatilis L. 1758)	+	+	ПНБ	А/Х	П	ШР/Б
23. Йорж звичайний (Gymnocephalus cernuus L. 1958)	+	-	ПНБ	А/Б	М П	ШР/П
Родина Бичкові (Gobiidae)						
24. Бичок пісочник (Neogobius fluviatilis Pallas, 1814)	+	-	-	А/Б	НП	ШР/П
25. Бичок головач (Neogobius kessleri, Gunter, 1861)	+	+		А/Б	НП	ШР/О
26. Бичок гонець (Neogobius gymnotrachelus Kessler)	+	-	-	СА/Б	НП	ПР/О
27. Бичок кругляк (Neogobius melanostomus Pallas)	+	-	-	СА/Б	НП	ШР/ О
28. Бичок цуцик (Proterorhinus marmoratus Pallas)	+	+	-	А/Б	НП	ПР/П
Всього видів	28	10				

Примітки: «*»

Статус: ЧК – види, що занесені до Червоної Книги України; РЧ – види, що занесені до Червоного списку Дніпропетровської області; 1 – зникаючі види, 2 – вразливі види, 3 – рідкісні види, 4 – недостатньо вивчені види); НБ – небезпечний вид регіону, ПНБ – потенційно небезпечний вид регіону.

Походження, живлення: походження А - аборигенний (вихідний) вид; І – інтродуцент (самостійно не відтворюється, чисельність підтримується за рахунок зариблення); ІА – інтродуцент, що пройшов стадію акліматизації, самостійно відтворюється; СА – саморозселенець, що пройшов стадію акліматизації; живлення – Ф – фітофаг; ФП,Д – фітопланктофаг, детритофаг;

ЗП – зоопланктофаг; ЗП, Д – зоопланктофаг, детритофаг; З – зоофаг; Е – еврифаг; Б – бентофаг; П – перифітофаг, Х – хижак, Ш. Ресурсне значення: ЦП - цінний промисловий вид; П – промисловий вид; МП – малоцінний промисловий вид; НП – непромисловий вид; ПП - потенційно промисловий вид; IV. Розповсюдження: ШР – широко-розповсюджені види; ПР – помірно розповсюджені види; ОР – обмежено розповсюджені види; IV. Чисельність: Б – багаточисельні види; П – помірно чисельні види; М – малочисельні види; О – одиничні види.

У трофічній структурі переважають риби, пристосовані до напружених умов мешкання і які відрізняються широким спектром живлення – еврифаги (7 видів). Бентофаги – 2 види, до хижих риб належить 1 вид [19]. У структурній організації іхтіоценозу домінують непромислові та малоцінні промислові види риб, два з яких, гірчак європейський (*Rhodeus amarus* Bloch, 1782) і верховодка звичайна (*Alburnus alburnus* (L., 1758) із чисельністю 32,88 екз/100м² та 32,51 екз/100 м² відповідно, складають 65,39 % від загальної чисельності риб у прибережжях. Загалом, короткоциклові, малоцінні промислові, непромислові та індіферентні у функціональному відношенні види риб у нижній ділянці р. Саксагань становлять 79 % чисельності риб. Промислова група нараховує 4 види: карась сріблястий (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1782), краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus* (L., 1758), окунь звичайний (*Percfluviatilis* (L., 1758), плітка звичайна (*Rutilus rutilus* (L., 1758) із сумарною чисельністю 8,0 екз/100 м² (21 % загальної чисельності риб). Перші покоління плітки в прибережжях не встановлені, вид реєструється за свідченнями рибалок-аматорів [24].

У прибережжях реєструється лише 35,7 % видів риб, що мешкають на акваторії всієї ріки. Загальна чисельність їх (38,14 екз/100м) становить 11,6 % від усередненої чисельності риб у прибережжях на всій акваторії ріки (326,97 екз/100 м), ефективно та відносно усталено відтворюються тільки широко-розповсюджені, короткоциклові й потенційно небезпечні види (краснопірка, гірчак, верховодка, карась сріблястий, окунь) [19].

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Експериментальну частину дипломної роботи з охорони праці виконували на акваторії р. Саксагань П'ятихатського району Дніпропетровської області та у навчально-практичних лабораторіях ДДАЕУ кафедри водних біоресурсів та аквакультури (ауд. 404, 405).

Поняття охорони праці та її особливості р. Саксагань П'ятихатського району Дніпропетровської області.

Основні положення, які стосуються охорони праці, викладено у Законі України «Про охорону праці», відповідно до ст. 1 якого, охорона праці є системою правових, організаційно-технічних, соціально-економічних, лікувально-профілактичних і санітарно-гігієнічних засобів та заходів, спрямованих на здоров'я і працездатності людини, збереження життя у процесі трудової діяльності. Керівник підприємства повинен організувати та забезпечувати контроль трудової діяльності працівників у відповідності до вимог Закону України «Про охорону праці» проводять забезпечення безпечних умов праці на робочому місці. Усі положення щодо охорони праці, які застосовуються на р. Саксагань П'ятихатського району Дніпропетровської області, регулюються нормативно-правовими актами з охорони праці, як міжнародними, загальнодержавними і галузевими, так і локальними. Стаття 27 Закону України «Про охорону праці» закріплює обов'язковими для виконання вище наведені положення.

Статут про охорону праці складається із вище зазначеного Закону, Кодексу законів про працю, Закону України «Про загально обов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку, захворювання пов'язаним з професією, які спричинили втрату працездатності» та прийнятих до них нормативно-правових актів.

Головним завданням охорони праці на акваторії р. Саксагань П'ятихатського району Дніпропетровської області є дотримання вимог актів

про охорону праці. Щоб працівниками під час провадження своєї діяльності та виконання робіт не було зафіксовано актів травмування, погіршення стану здоров'я, набутих професійних захворювань або зниження корисної дії робітником, а потім буде звертатися увага на отриманні результати трудової діяльності підприємства.

Крім того, регулювання відносин у сфері забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя відбувається на підставі Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».

Пожежна безпека на базується на підставі Кодексу цивільного захисту України, яким визначаються взаємозв'язки, які відносять до захисту населення, території, навколишнього природного середовища та матеріально-технічної бази від ситуацій надзвичайного характеру, реагуванням на них та відповідати дією державної системи цивільного захисту, в цю групу відносять також основне забезпечення пожежної безпеки.

Термін «об'єкт підвищеної небезпеки» піддається регулюванню Законом України «Про об'єкти підвищеної небезпеки». Наведений Закон дефініціює правовий, економічний, соціально-організаційний стан основ діяльності, які пов'язані з об'єктами підвищеного ризику та спрямовані на збереження життя і здоров'я людей, а також довкілля від шкідливо-небезпечних впливів аварій

При виконанні працівником робіт із застосуванням автомобільного та річного транспорту або з об'єктами підвищеної небезпеки він зобов'язаний мати при собі посвідчення в період виконання посадових обов'язків.

Посадові особи та працівники, що працюють на роботах з підвищеною небезпекою, щороку проходять навчання та перевірку знань нормативно-правових актів з охорони праці.

4.2. Аналіз шкідливих та небезпечних факторів при проведенні робіт з дослідження стану іхтіофауни р. Саксагань П'ятихатського району Дніпропетровської області

Оскільки дослідницька група, іхтіологи та водний патруль має досить значний контакт з поверхнею води, та можуть проводити дослідження у зимовий період, коли ріка покрита льодом, що становить велику небезпеку, то потрібно дотримуватися правил поведінки на водоймах у зимовий період для уникнення травматизму і нещасних випадків:

1. забороняється виходити на кригу за умов поганої видимості (туман, дощ, снігопад) в темний час доби;

2. якщо є необхідність перейти річку, потрібно використовувати льодові переправи, дотримуватися протоптаних стежок чи йти прокладеною лижнею. За умов їх відсутності потрібно уважно оглядати маршрут та прокласти маршрут. Під час групового переходу дотримуватися дистанції між учасниками 5–6 метрів;

3. при виході на кригу забороняється перевіряти її на міцність ударом ноги, або стрибком, для перевірки доцільно використовувати лижну палицю, а краще клешню. Після ударів, при наявності тріщин, необхідно повернутися назад по власному сліду ковзаючи ми кроками, розтавивши ноги на ширину плеч, для розподілення навантаження на більшу площу поверхні.

4. перехід по кризі краще здійснювати на лижах, кріплення лиж повинне бути розстебнутим, палиці слід тримати в руках, петлі не повинні надіти на кисті рук, щоб за необхідності лижі можна було швидко скинути, а палиці відразу відкинути;

5. рюкзак варто вішати на одне плече, щоб у разі провалювання під кригу легко від його позбутися;

6. на замерзлій водоймі необхідно при собі мати мотузку довжиною від 20 метрів, з глухою петлею та вантажем на кінці. Вантаж потрібний, щоб закинути мотузку до людини, що провалилася під кригу;

Частина працівників безпосередньо контактує та працює з рибою, дослідницька група, іхтіологи та інспектори повинні дотримуватися інструкції обробки риби в лабораторних умовах. Існує інструкція з охорони праці, що була розроблена на основі положення про розробку інструкцій з охорони праці, яка затверджена комітетом по нагляду за охороною праці Міністерства праці.

Дану інструкцію було розроблено для запобігання травматизму і забезпечення безпечної роботи працівників, що виконують ручну обробку риби.

До виконання робіт з рибою допускаються особи, що ознайомилися з даною інструкцією та пройшли відповідну підготовку, медичний огляд, прослухали вступні та первинний інструктажі з охорони праці на робочому місці, а також не мають медичних протипоказань до виконання робіт. Працівник повинен мати особисту медичну книжку до якої заносяться, відомості про перенесені інфекційні захворювання, результати медичних обстежень та здачу санітарного мінімуму.

Працівник, що виконує ручну обробку риби може знаходитися під впливом наступних виробничих та шкідливих факторів:

- низька температура повітря та підвищений рівень вологості повітря робочої зони;
- на робочому місці високий рівень шуму;
- низький ступінь освітлення робочої зони;
- гострі краї, задирки та нерівності робочої поверхні, інвентарю, інструменту та тари;
- значні фізичні перевантаження;
- порізи та уколи від риб'ячої луски, плавників, шипів та інструменту.

За встановленими нормами працівник повинен отримувати засоби індивідуального захисту та санітарний одяг.

Робітники зобов'язані знати місця розташування первинних засобів пожежогасіння, дотримуватися та виконувати правила пожежної безпеки, та

бути ознайомленими з планом евакуації.

Робоче приміщення повинне укомплектовуватися медичною аптечкою з необхідними лікарськими засобами та перев'язувальним матеріалом, призначена для екстреного надання першої медичної допомоги у випадку травматизму.

Працівники повинні володіти навичками надання першої допомоги потерпілим у випадках травматизму та знати місце знаходження аптечки.

Робітники зобов'язані інформувати про будь-які ситуації, що становить загрозу здоров'ю та життю працівників, свого безпосереднього керівника, про нещасні випадки, що трапляються на харчоблоці (кухні), у разі раптового погіршення самопочуття та при перших ознаках інфекційних захворювань.

Робітники зобов'язані дотримуватися встановленого режиму праці, відпочинку а також трудової дисципліни. Неприпустимим є виконання робіт у стані алкогольного та/або наркотичного сп'яніння.

З метою попередження та запобігання розповсюдження захворювань шлунково-кишкового тракту та боротьби з гельмінтозами працівники зобов'язані: коротко підстригати нігті, ретельно мити руки з милом до початку виконання робіт, після кожної перерви та зіткнення з забрудненими предметами.

Працівник, що допустив не виконання або порушив дану інструкцію з охорони праці по ручній обробці та роботі з рибою, притягується до відповідальності у відповідності до Правил внутрішнього трудового розпорядку, трудовим договором та може підлягати, за необхідності, позачерговій перевірці на знання норм та правил з охорони праці.

ВИСНОВКИ

1. Згідно проведених досліджень річки Саксагань, встановлено, що стан водного середовища є придатним для ведення рибогосподарської діяльності.

2. Рівень розвитку кормової бази, а саме фітопланктону, зоопланктону, зообентосу та вищої водної рослинності вказують на високі потенційні можливості продукування необхідного риbam живого корму, що не може бути використаний в повній мірі наявним рибним населенням.

3. В результаті моніторингу видового складу іхтіофауни р. Саксагань було виявлено такі види кісткових риб: плітка, в'язь, головень, краснопірка, білизна, лин, лящ, карась круглий золотий, карась сріблястий, короп, тарань, густера, єлець звичайний, підуст дніпровський, клепець, синець, пічкур звичайний, гольян озерний, вівсянка, верховодка, бистрянкa звичайна, гірчак.

4. Проміри та індекси біологічних показників риб, що населяють води річки Саксагань, оцінюють задовільний ступінь їхньої вгодованості та засвідчують про сприятливі умови їх існування в річці.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Згідно отриманих результатів дослідження, можна рекомендувати такі біологічні, технічні й організаційні заходи впливу на річку Саксагань, адресовані насамперед до органів місцевого самоврядування, комунальних служб та водогосподарських організацій:

1) виділення в натурі і належне облаштування водоохоронних зон та прибережно-захисних смуг (підвищення показників озеленення території деревно-чагарниковою рослинністю, регламент господарської діяльності), контроль за дотриманням законодавчо встановлених норм щодо їх експлуатації;

2) оптимізація гідрологічного режиму водних об'єктів проточного і непроточного типу (посилення режиму проточності зарегульованої річки у вегетаційний період; контроль технічного стану водоскидних споруд у ставках; застосування циркуляційних систем для інтенсифікації водообміну та процесів самоочищення водойм через посилення аерації);

3) гідрохімічний моніторинг міських водойм та контроль джерел забруднення води, очищення зливової каналізації на очисних спорудах перед випуском у поверхневі води; фіторе mediaція забруднень, у т.ч. й шляхом створення штучних фітоценозів за принципом біоплато;

4) оптимізація якісних та кількісних показників ВВР (підвищення видового та ценотичного різноманіття, культивування водних рослин із високими декоративними та фітомеліоративними якостями, коригування площ заростей окремих угруповань); використання зоомеліораторів для стримування гіперпродукції автотрофів (білий товстолоб – при боротьбі із «цвітінням» води, білий амур – при надмірному розвитку макрофітів);

5) паспортизація водних об'єктів урбанізованих територій (у т.ч. розробка гідроекологічних паспортів водойм із включенням до них даних про якість води та показники рослинного покриву), створення та оперативне оновлення інформаційної бази про стан водних об'єктів у містах із забезпеченням доступу громадськості до цих даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абакумов В.А., Максимов В.Н., Ганьшина Л.А. Экологические модуляции как показатель изменения качества воды. Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям : тр. Всес. конф. Ленинград, 1981. С. 117–136.
2. Альошкіна У.М. Поширення та характеристика рідкісних біотопів м. Києва. Укр. ботан. журн. 2011. Т. 68, №1. С. 76–90.
3. Афанасьев С.А. Характеристика гидробиологического состояния разнотипных водоемов города Киева. Вестник экологии. 1996. №1–2. С.112–118.
4. Афанасьев С.А., Карпова Г.А., Панькова Н.Г., Куриленко О.Г. Макрофиты и донная фауна водоемов устьевой области р. Виты. Гидробиол. журн. 2001. Т. 37, №2. С. 26–35.
5. Афанасьев С.А., Серета Т.Н., Гулейкова Л.В., Усов А.Е. Некоторые аспекты решения экологических проблем на реках урбанизированных территорий (на примере р. Стрижень). Наукові записки Терн. нац. пед. Ун-ту імені В. Гнатюка. Серія: Біологія. 2005. №3 (26). С. 21–23.
6. Багацька Т.С., Оляницька Л.Г. Водно-прибережна флора київських водойм. Екологічний стан київських водойм. Київ : Фітосоціоцентр, 2010. С. 5–24.
7. Байрак О.М., Гапон С.В., Леванець А.А. Безсудинні рослини Лівобережного Лісостепу України (грунтові водорості, лишайники, мохоподібні). Полтава : Верстка, 1998. С. 98–130.
8. Балашов Л.С., Зуб Л.Н., Савицкий А.Л. Типы водоемов Киева по флористическому составу высшей водной растительности. Биология внутренних вод. 2000. №1. С. 5–11.
9. Барановский Б.А. Растительность руслового равнинного водохранилища (на примере Запорожского (Днепровского) водохранилища) :

Монографія. Днепропетровск : Изд-во Днепропетр. ун-та, 2000. 172 с.

10. Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив : Pilies Studio, 2006. 498 с.

11. Бачурина А.Ф., Партыка Л.Я. Печеночники и мхи Украины и смежных территорий. Краткий определитель. Киев : Наук. думка, 1979. 204 с.

12. Богомоллова Т.Г. Улучшение экологического состояния городских водных объектов регулированием их кислородного режима: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 25.00.36 - геоэкология (в строительстве и ЖКХ). Москва, 2012. 23 с.

13. Борсукевич Л.М. Структурно-порівняльний аналіз вищої водної флори Східної Галичини. Чорномор. бот. журн. 2009. Т. 5, №1. С. 80–90.

14. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Ленинград : Наука, 1969. 232 с.

15. Власов Б.П., Гигевич Г.С. Использование высших водных растений для оценки и контроля за состоянием водной среды. Метод. рекомендации. Минск : БГУ, 2002. 84 с.

16. Голубовская Э.К. Биологические основы очистки воды. Учеб. пособ. для студ. строит. спец. вузов. Москва : Высш. школа, 1978. С. 131–155.

17. Гомля Л.М., Давидов Д.А. Флора вищих судинних рослин Полтавського району : Монографія. Полтава : ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2008. 212 с.

18. Городская среда: геоэкологические аспекты : Монография / В.С. Хомич, С.В. Какарека, Т.И. Кухарчик и др. Минск : Беларус. навука, 2013. 301 с.

19. Гриб И.В., Гроховская Ю.Р. Индикация санитарно-экологического состояния притоков р. Припяти по ценозам высших водных растений. Гидробиол. журн. 2001. Т. 37, №2. С. 44–57.

20. Грибова С.А., Исаченко Т.И. Картирование растительности в съемочных масштабах. Полевая геоботаника. Т. 4 / Ред. А.А. Корчагин и др.

Москва; Ленинград : Изд-во АН СССР, 1972. С. 137–295.

21. Данилик І.М., Соломаха В.А., Соломаха Т.Д., Цимбалюк З.М. *Utricularia australis* R. Br. (Lentibulariaceae) – новий вид для флори Прикарпаття. Укр. ботан. журн. 2007. Т. 64, №2. С. 242–245.

22. Данилик Р.М. Еколого-біологічна характеристика рослинності водних екосистем зеленої зони міста Львова (трансформація, фітоіндикація, відновлення) : Автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.16 - екологія. Дніпропетровськ, 2004. 20 с.

23. Данилик Р., Данилик І. Синтаксономія водної рослинності міста Львова. Актуальні проблеми ботаніки та екології : Матеріали конф. молодих вчених-ботаніків України (м. Зноб-Новгородське, Деснянсько- Старогутський НПП, 20-23 вересня 2001 р.). Ніжин, 2001. С. 33.

24. Данилик Р.М., Данилик І.М. Аспекти оптимізації автотрофного блоку водних екосистем урбанізованих територій. Проблеми та перспективи розвитку лісового господарства. Наук. вісник УкрДЛТУ. 1998. Вип. 9.1. С. 29–32.

25. Данилик Р.М., Думич О.Я. Екологічний стан малих паркових водойм Львова. Міські сади і парки: минуле, сучасне і майбутнє. Наук. вісник УкрДЛТУ. 2001. Вип. 11.5. С. 282–285.

26. Данилик Р.М., Колодко М.М. Гідрофільний рослинний покрив в екологічній оптимізації водних екосистем комплексної зеленої зони м. Львова. Заповідна справа і охорона природи. Наук. вісник УкрДЛТУ. 2004. Вип. 14.8. С. 207–213.

27. Данилик Р.М., Кучерявий В.П., Скробала В.М. Застосування макрофітів у біоіндикації екологічного стану водних екосистем. Проблеми сучасної екології. Сучасна екологія і екологічна патологія людини : матеріали укр.- пол. семінару (Львів, 8-10 жовтня 1997 р.). Львів, 1997. С. 151–154.

28. Данилик Р.М., Скробала В.М. Фітоіндикація екологічного стану водойм на території Львова. Дослідження, охорона та збагачення

біорізноманіття. Наук. вісник УкрДЛТУ. 1999. Вип. 9.9. С. 137–140.

29. Довбня И.В. Фитомасса гидрофильной растительности волжских водохранилищ. Флора и растительность водоемов бассейна верхней Волги / Гл. ред. А.В. Монаков. Рыбинск, 1979. С. 140–154.

30. Догадіна Т.В., Веретенникова В.Ф., Мещерякова Р.І. Гідрофлора річок м. Харкова. Укр. ботан. журн. 1979. Т. 36, №3. С. 201–208.

31. Дубина Д.В., Царенко П.М., Якубенко Б.Є. Фіторізноманіття водойм Дідорівського урочища (Голосіївський р-н м. Києва). Наук. вісн. Нац. аграрного ун-ту. 2002. Вип. 53. С. 257–264.

32. Дубина Д.В., Царенко П.М., Якубенко Б.Є. Фіторізноманіття водойм урочища «Китаєво» (Голосіївський р-н м. Києва). Наук. вісн. Нац. аграрного ун-ту. 2005. Вип. 86. С. 24–30.

33. Дубина Д.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Географічна структура флори водойм України. Укр. ботан. журн. 1984. Т. 41, №6. С. 1–7.

34. Шерман І.М. Ставові рибництво / І.М. Шерман –К.: Урожай. – 1994. –336 с.

35. Щербка А. Я. Рыбы наших водойм. К: Рад. школа, 1981 – 176 с.

36. Collette B. B., Brnngrescu P. Systematics and zoogeography of the Fishes of the Family Percidae //J. Fish. Res. Board Can., 1977, t. 34. – P. 1450–1463.

37. Fedonenko, O. V., Yesipova, N. B., Shmagaylo, M. O., & Sazanova, N. M. (2013). Biolohe-ekolohichna ta rybohospodars'ka otsinka malykh vodoym Dnipropetrovs'koyi oblasti. Visnyk Zaporiz'koho natsional'noho universytetu, 1, 68-76.

38. Metodicheskie rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyah na presnovodnyih vodoemah. Zoobentos i ego produktsiya. (1984).

39. Yarkyna N.N. (2013). Rybnoe khoziaistvo Ukrainy kak chast myrovoho rybokhoziaistvennoho kompleksa: tendentsyy, problemy, perspektyvy. Ekonomichnyi chasopys.KhKhI. Kyiv, № 3–4(1), 75–78

40. Abdullah-Bin-Farid BMS, Mondal S, Satu KA, Adhikary RK, Saha D. Management and socio-economic conditions of fishermen of the Baluhor Baor, Jhenaidah, Bangladesh. *Journal of Fisheries*. 2013; 1(1):30–36
41. Charlebois P. M., Corkum L. D., Jude D. J., Knight C. The round goby (*Neogobius melanostomus*) invasion: current research and future needs // *Journal of Great Lakes Research*. – 2001. – 27: 263–266.
42. Cooper MJ, Ruetz CR, Uzarski DG, Shafer BM (2009) Habitat use and diet of the round goby (*Neogobius melanostomus*) in coastal areas of Lake Michigan and Lake Huron. *Journal of Freshwater Ecology* 24: 477–488.
43. Eschmeyer W. N. *Catalog of Fishes*. – San Francisco: California Academy of Science, 1998. – Vol. 1/3. – 448 p.
44. Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas // Zaitsev Yu., Ozturk B. (eds). Published by Turkish Marine Research Foundation. – Istanbul, Turkey, 2001. – 267 p.
45. Gasso V., Novitsky R., Afanasyev S., Son M. Research priorities for freshwater biodiversity in Ukraine // *Water for life: Research priorities for sustaining freshwater biodiversity*. – EPBRS Meeting. Executive summary. Brdo (Slovenija), 16–18.01.2008. – P. 78.
46. Gorączko M. Wpływ wezbrań na warunki funkcjonowania żeglud w rejonie Bydgoskiego Węzła Wodnego // *Promotio Geographica Bydostiensia*. – 2012. – T. VIII, UKW, Bydgoszcz. – S. 65–73.
47. Gozlan R. E., Andreou D., Asaeda T., Beyer K. et al. Pan-continental invasion of *Pseudorasbora parva*: towards a better understanding of freshwater fish invasions // *Fish and Fisheries*. – 2010. – 11. – P. 315–340.
48. Grabowska J., Pietraszewski D., Przybylski M., Tarkan A.S., Marszał L. et al., Life-history traits of Amur sleeper *Perccottus glenii* in the invaded Vistula River: Early investment in reproduction but reduced growth rate. *Hydrobiologia*. – 2011. – 661: 197–210.
49. Green J. The study of metal-organic complexes as pollution in marine plants and animals // *Proc. Rog. Soc. Queensl.*, 1973. – 84, № 9. – P. 99–104.

50. *Güldenstaedt A. Reisen dur Russland und Caucasischen Gebürge. – St. Petersburg, 1787. – R. 1.*

51. Харитонова Н. И. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства.– К.: Наук, думка, 1984.– 196 с.

52. Шерман I. М. Ставове рибництво. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.