

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА

Біологічний факультет
Кафедра ботаніки та екології рослин

**ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАВКІВ М. ЛЮБОТИНА
(ХАРКІВСЬКА ОБЛАСТЬ) ЗА АЛЬГОЛОГІЧНИМИ
ПОКАЗНИКАМИ**

Допущена до захисту
«__» _____ 2024 р.

Завідувач кафедри

Оцінка « _____ »
Голова ЕК _____
«__» _____ 2024 р.

Кваліфікаційна робота
магістра кафедри ботаніки
та екології рослин
Фокіна Сергія Сергійовича

Наукові керівники:
ст. викладач, к.б.н.
Жежера Марина Дмитрівна,
доцент, к.б.н.
Громакова Алла Борисівна

Харків 2024

АНОТАЦІЯ

Робота викладена на 56 сторінках друкованого тексту, містить 10 таблиць, 20 рисунків, 43 літературних джерела, а також 2 додатки.

Метою роботи було складання еколого-біологічної характеристики ставків м. Люботина за альгологічними показниками. Створена база даних видового складу водоростей ставків, проведений флористичний, типологічний і екологічний аналізи альгофлори досліджених ставків. За результатами роботи виявлено 193 види та різновиди водоростей, що належать до 9 відділів, 14 класів, 28 порядків, 53 родин і 106 родів. Встановлено, що в альгофлорі досліджених водойм домінують представники відділів зелених і діатомових водоростей, серед 10 провідних порядків - представники 5 відділів. Проведено порівняння видового складу альгофлори ставків двох груп, що відносяться до басейну р. Мерефа та басейну р. Люботинка. Екологічний аналіз проводився за 4 показниками: відношенням до місцезростання, кислотності, галобності та сапробності. Отримані значення індексу сапробності за Пантле-Буком для всіх ставків коливалися в межах від 1,77 до 1,96 балам, що відповідає III класу якості води - задовільні, слабо забруднені.

Ключові слова: водорості, ставки м. Люботина, видовий склад, систематична структура, екологічний аналіз, біоіндикація, сапробність, індекс сапробності, галобність, відношення до рН, клас якості води.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ОСНОВНА ЧАСТИНА.....	5
РОЗДІЛ 1. АЛЬГОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАВКІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	5
1.1. Біологічна оцінка якості вод.....	5
1.1. Альгофлористичні дослідження ставків Харківської області	8
РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	10
2.1. Загальні відомості.....	10
2.2. Фізико-географічна характеристика м. Люботина.....	10
2.3. Опис досліджуваних водойм.....	11
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ.....	16
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ І ОБГОВОРЕННЯ.....	19
4.1. Флористичний аналіз	2
4.1.1. Загальна характеристика альгофлори ставків м. Люботина	20
4.1.2. Водорості ставків басейну р. Мерефа.....	26
4.1.3. Водорості ставків басейну р. Люботинка.....	29
4.2. Екологічний аналіз ставків м. Люботина.....	30
4.2.1. Екологічні угруповання водоростей за місцем зростання ставків басейну р. Мерефа.....	31
4.2.2. Екологічний аналіз за сапробністю, галобністю і відношенням до рН.....	31
4.2.3. Оцінка екологічного стану ставків за індексом Пантле-Бука.....	37
ВИСНОВКИ.....	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	41
SUMMARY.....	46
ДОДАТОК А. Загальний список водоростей, виявлених у ставках м. Люботина.....	47
ДОДАТОК Б. Ілюстрації водоростей.....	56

ВСТУП

Ставки є малими штучними водоймами, що використовуються людиною з різною метою - риборозведення, технічне, санітарне використання, рекреаційна діяльність тощо. Посилене використання ставків вимагає спостереження і контролю стану водойм та якості води в них. У системі такого моніторингу важливе місце належить водоростям.

Метою нашої роботи було оцінити еколого-біологічний стан ставків м. Люботина за альгологічними показниками.

Для виконання мети були поставлені такі завдання:

1. Провести літературний огляд альгологічних досліджень ставків Харківської області і досліджень з біоіндикації;
2. На підставі виявлених видів водоростей проаналізувати систематичну структуру альгофлори, виявити особливості розподілу водоростей в різних ставках;
3. Провести аналіз екологічних угруповань альгофлори;
4. Встановити види-індикатори сапробності, галобності та рН, розрахувати індекси сапробності та виявити класи якості води.

Робота проводилася протягом 2023-2024 років.

Об'єкти дослідження - ставки м. Люботина; предмет дослідження – еколого-біологічний стан ставків . При виконанні роботи були застосовані методи польових досліджень, камеральної обробки матеріалів (мікроскопіювання), статистичної обробки результатів, екологічного аналізу, фотографування. Для досліджуваних водойм були визначені класи і категорії якості води за альгологічними показниками.

Дані опрацювання альгологічних проб, зібраних восени 2023 р., увійшли до результатів громадського проекту “Оцінка стану водних об'єктів і навколишніх ділянок у межах Люботинської територіальної громади”.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

РОЗДІЛ 1. АЛЬГОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАВКІВ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

1.1. Біологічна оцінка якості вод

Ставки або стави – штучно створені водойми з невеликою площею водного дзеркала і об'ємом до 1 млн м³. Ставки споруджуються з різною метою: для риборозведення, водопостачання населених пунктів, поливу полів, водопою худоби, а також для санітарних, спортивних і рекреаційних потреб [3, 20]. За походженням ставки поділяються на: загатні (утворюються на річках); копані (заповнюються ґрунтовими водами); наливні (наповнюються водою через канали з річок). Таким чином, живлення ставків забезпечується за рахунок поверхневих або підземних вод. Ставки характеризуються специфічними умовами: низькою прозорістю води, температурною стратифікацією (біля дна температура завжди нижча, навіть влітку), а також значним вмістом біогенів у водній товщі, що надходять як із поверхневого стоку, так і з донних відкладень [3].

Відомо, що на території Харківської області є 2538 ставків із загальною площею 13 174 га та об'ємом 228,6 млн м³. Найбільша кількість розташована у Лозівському (188 шт.), Валківському (177 шт.) та Балаклійському (160 шт.) районах. У Харківському районі налічується 88 ставків, а в м. Люботині – 22 [21]. За цільовим призначенням ставки в Харківському районі здебільшого використовуються комплексно, а також окремо для зрошення та риборозведення.

Значне використання ставків вимагає постійного спостереження за станом водойм і контролю якості води. Оцінка стану водойм і якості води здійснюється різними методами: хімічним, бактеріологічним і біологічним

(біоіндикація). Біологічний метод включає оцінку якості води за особливостями флористичного та фауністичного різноманіття водних біоценозів.

Біоіндикація має низку переваг над іншими методами, оскільки дозволяє виявляти наслідки слабкого, разового або періодичного забруднення, які можуть бути пропущені хіміками або мікробіологами. Цей метод дозволяє виявляти вплив на водойму, який передував часу аналізу [26]. Біологічна оцінка може здійснюватися двома шляхами:

1. Порівняння представників біоти на ділянках, де забруднення відсутнє, із забрудненими ділянками.
2. Використання індикаторних організмів (зі заздалегідь розроблених списків видів-індикаторів). Цей метод дозволяє класифікувати водойму за якістю води [2, 29].

На сьогодні існує кілька систем біологічної індикації вод. Для забруднених водойм найпоширенішою є система сапробності, що відображає рівень забруднення води органічними речовинами та продуктами їх розпаду. Визначення сапробності здійснюється за індикаторними організмами, серед яких важливе місце посідають водорості (альгоіндикація). Система сапробності була запропонована в 1908 році Р. Кольквітцем і М. Марсоном, а згодом модифікована іншими авторами. Доведено, що розпад органічної речовини у стічних водах має поступовий характер [5, 26]. Залежно від ступеня забруднення органічними речовинами водойми або їхні зони розподіляють на:

- полісапробні (дуже забруднені);
- мезосапробні (помірно забруднені);
- олігосапробні (слабо забруднені);
- ксеносапробні (чисті водойми).

У полісапробній зоні відбувається розщеплення білків і вуглеводів в

аеробних умовах. Для цієї зони характерна майже повна відсутність кисню, наявність сірководню, білків, що не розклалися, та значної кількості діоксиду вуглецю. У мезосапробній зоні забруднення виражене слабкіше: білків, що не розклалися, сірководню й діоксиду вуглецю небагато, кисень присутній у помітній кількості, однак у воді є ще аміак, аміно- і амідокислоти. В олігосапробній зоні сірководень відсутній, діоксиду вуглецю мало, кількість кисню наближається до нормального насичення, розчинених органічних речовин практично немає. Ксеносапробна зона – це води чистих гірських струмів, невеликих льодовикових річок, виходи ключів, які збіднені біотою і містять мінімальну кількість мінеральних сполук та сліди органічних речовин [5, 26].

Модифікація системи Кольквітца і Марсона передбачала розширення списку видів-індикаторів забруднення та перехід від якісної оцінки до кількісної (індекс сапробності за Р. Пантле і Г. Буком). Нині враховується не лише наявність певних видів-індикаторів, але і їх чисельність, співвідношення з іншими видами в екосистемі. Водорості-індикатори також дозволяють визначити інші характеристики води, такі як рівень солоності, відношення до рН тощо. У роботі С.С. Барінової зі співавторами [2] наведена база даних екологічних характеристик 3300 таксонів водоростей-індикаторів України. Дані про еколого-біологічні характеристики видів водоростей різних систематичних груп наведені в циклі робіт О.С. Горбуліна [8-11, 40], в тому числі значення показників сапробності, галобності, відношення до рН, температурного режиму тощо.

Отже, у системі моніторингу стану водойм і якості води важливе місце належить біоіндикації в цілому і водоростям зокрема.

1.2. Альгофлористичні дослідження ставків Харківської області

Альгофлора ставків Харківської області досліджувалася тривалий

час, це були як роботи, безпосередньо присвячені водоростям ставків, так і роботи з вивчення альгофлори того чи іншого району Харківської області, в тому числі ставків. Найвагомий внесок у вивчення ставкової альгофлори зробили такі харківські вчені, як Свіренко Д.О., Дедусенко-Щоголева Н.Т., Матвієнко О.М., Догадіна Т.В. та інші. Завдяки їх роботам відомі дані про видовий склад водоростей рибоводних ставків [13, 24], окислювальних [16, 18, 33-35], рекреаційних [17, 36, 42, 43] та технічних ставків [14]. У другій половині минулого століття Матвієнко О.М. і її учні проводили дослідження водоростей стічних вод, з початку 70-х років минулого століття Догадіна Т.В., Жупаненко Р.П. проводили дослідження санітарно-біологічного стану водойм різних типів і найбільшу увагу приділяли малим річкам, водосховищам і ставкам різного цільового призначення [15].

Наприкінці минулого століття зведені літературні і оригінальні дані щодо водоростей водойм Харківської області, в тому числі ставків, були представлені і проаналізовані в роботі Горбуліна О.С. [12]. У 2007–2008 рр. студенткою кафедри ботаніки та екології рослин Брезгуною К.Ю. проведено дослідження Караванського ставка (технологічного ставка спиртзаводу м. Люботин), де виявлено 554 види й різновиди водоростей із 9 відділів і зроблена оцінка стану водойми за водоростями. Попри чимале видове різноманіття водоростей автором були отримані низькі показники чисельності фітопланктону і зроблений висновок про незадовільний стан водойми через теплове забруднення й евтрофікацію.

Таким чином, огляд літературних даних досліджень альгофлори ставків Харківської області і питань біо- і альгоіндикації показав, що накопичені дані про альгофлору ставків Харківської області становлять цінний ресурс при проведенні моніторингових досліджень водойм і оцінки якості води за водоростями-індикаторами.

РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальні відомості

Харківська область розташована на північному сході України на території двох природних зон - Лісостепу та Степу в межах вододілу, що відокремлює басейни Дону та Дніпра. Рельєф Харківщини - хвиляста рівнина, яка розмежована річковими долинами, ярами і балками. Основні його риси визначаються приуроченістю території до басейнів річок Дону та Дніпра. Басейн Дону складає 75% території області, басейн Дніпра – 25% [22].

Річка Сіверський Донець – головна водна артерія Харківщини – притока Дону, на території області ця річка несе свої води завдовжки 375 км (загальна її протяжність 1053 км). Її основні притоки на території області – річки Оскол, Уди, Берека, Харків, Лопань, Сухий Торець, Балаклійка, Вовча, Великий Бурлук та ін. На території області затверджено балансові експлуатаційні запаси питних та технічних підземних вод на 95 родовищах, що включають 5 ділянок мінеральних підземних вод. У ґрунтовому покриві області переважають чорноземи типові (39,44%), звичайні глибокі (34,56%), звичайні (11,68%), опідзолені (3,37%), сірі лісові (1,44%). Інші площі (3,15%) представлені лучно-чорноземними та іншими ґрунтами. Клімат області помірно континентальний. Оскільки протяжність території області з заходу на схід і коливання висот незначні, то варіації клімату в межах області досить несуттєві [1].

2.2. Фізико-географічна характеристика м. Люботина

Місто Люботин розташоване на річках Люботинка і Мерефа в західній частині Харківської області. Поверхня хвиляста, з численними ярками та балками. Перепад висот до 75 метрів. Середня температура січня

-7,2 °С, липня +20,7 °С. Опадів 522 мм в рік. У межах Люботинської міської ради налічується 30 ставків, у самому Люботині - 22, біля деяких з них є місця відпочинку. Через місто проходить кордон водорозділу Дніпро — Дон. Клімат середньо-континентальний [2].

2.3. Опис досліджуваних водойм і пунктів відбору проб

Всього було обстежено чотири водойми: Технологічний ставок, Савишин, Ставок № 5 і Ставок № 6. Площа кожної водойми становила 0.08 км², 0.02 км², 0.05 км² та 0.14 км² відповідно. Глибина водойм - до трьох метрів. Перша водойма живиться з русла ріки Мерефа, інші три - за рахунок підземних вод. Відбір проб здійснювався тричі, восени 2023 року, навесні і влітку в 2024 році.



Рис. 2.1. Карта-схема району досліджень

Водойма 1 (Технологічний ставок). Відбір проб здійснювався з двох пунктів. Перший пункт - біля краю водойми (на мосту), другий - на березі водойми. На першому пункті відбору рясно зростала вища водна

рослинність, у воді на глибині до 1 метра. На другому пункті проби були зібрані на глибині 0,01-0,02 метра. Берег також досить зарослий вищими рослинами.



Рис. 2.2. Технологічний ставок

Водойма 2 (Савишин ставок). Проби були відібрані з двох пунктів. Перший - на містку біля берегу, другий - на березі ставка. Перше місце збору проб характеризується як дуже заросле вищими рослинами як на березі так і в самій воді, глибина 0.5 м. Влітку 2024 р. берег другого місця збору матеріалу був в мушлях (можливо була чистка дна), також водойма досить сильно підсохла. На протилежному березі зустрічаються рибалки.



Рис. 2.3. Савишин ставок (перше місце збору)



Рис. 2.4. Савишин ставок (друге місце збору)

Водойма 3 (ставок № 6). Досліджуваний матеріал був взят з берега. Місце збору було досить заросле очеретом та засмічене відпочиваючими, оскільки є найбільш популярною водоймою серед місцевих жителів. Глибина 0.03 м. Вздовж всього берега були як відпочиваючі, так і рибалки. Восени вода в цій водоймі була найтеплішою з чотирьох ставків.



Рис. 2.5. Ставок № 6

Водойма 4 (ставок № 5). Проби були взяті з двох місць, розташованих поблизу одне одного. Глибина 0.02 м., вода досить прозора; вищих водних рослин у товщі води майже не було.



Рис. 2.6. Ставок № 5

РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Матеріалом для роботи слугували проби водоростей, відібрані особисто автором під час трьох виїздів до ставків в м. Люботин, які розташовані на території басейну р. Мерефа (табл. 3.1). Виїзди на об'єкти відбувалися у вересні 2023 року та у травні і серпні 2024 року. Всього було відібрано 36 альгологічних проб, з них 12 планктонних, 12 перифітонних і 12 бентосних.

Таблиця 3.1

Пункти відбору проб

№	Назви ставків	Координати	Дата відбору проб
Територія басейну р. Мерефа			
1	Технологічний	E035.26829, N50.06150	вересень 2023 року, травень і серпень 2024 року
2	Савишин	E35.88784, N49.92270	вересень 2023 року, травень і серпень 2024 року
3	П'ятий (№ 5)	E35.90828, N49.92348	вересень 2023 року, травень і серпень 2024 року
4	Шостий (№ 6)	E35.91227, N49.91912	вересень 2023 року, травень і серпень 2024 року
Територія басейну р. Люботинка			
5	Старий Люботин	49.974683, 35.961433	Вересень 2023 року
6	Качечний	49.955965, 35.948177	Вересень 2023 року
7	Трушівка	49.951357, 35.937496	Вересень 2023 року
8	Нова Чкалівка	49.948506, 35.957220	Вересень 2023 року

Також в роботі проаналізовані матеріали, надані кафедрою, щодо альгофлори ставків, розташованих на території басейну р. Люботинка (Старий Люботин, Качечний, Трушівка і Нова Чкалівка (табл. 3.1).

Збір матеріалу здійснювався традиційними методами [5, 30]. Проби бентосу збиралися за допомогою кришки з поверхні прибрежного дна (рис. 3.1); збір проб перифітону здійснювався за рахунок водоростей-макрофітів і представників вищих рослин, які були занурені в товщу води; проби фітопланктону збирали з поверхневого шару води. Зібрані проби фіксували

формаліном; для кожної проби робили етикетки з вказанням назви ставка, дати збору і екологічним угрупованням. Також інформацію про місця відбору проб заносили до польового щоденника.



Рис 3.1. Збір бентосу

Обробка альгологічних проб проводилася на базі кафедри ботаніки та екології рослин Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна за допомогою мікроскопа «Біолам С-11» з об'єктивом $\times 8$, $\times 40$ і окуляром $\times 15$. Розміри клітин визначались за допомогою окуляр-мікрометра. При визначенні водоростей вели протоколи, куди вносили назву виду і частоту трапляння, пізніше ці дані переносили до електронних таблиць. Частоту трапляння встановлювали за 5-бальною шкалою Стармаха (1 бал – одинично (1-6 екземплярів в препараті); 2 – мало (7-16 екземплярів в препараті); 3 – порядно (17-30 екземплярів в

препараті); 4 – багато (31-50 екземплярів в препараті); 5 – дуже багато, абсолютне переважання (більше 50 екземплярів в препараті) [6].

Для встановлення видової приналежності видів використовували визначники прісноводних водоростей України, серійні і монографічні видання [1, 4, 25, 31, 38]. Загальний список водоростей складений за системами, прийнятими авторами монографії «Algae of Ukraine» [18], систематичне положення деяких видів уточнювали за міжнародною базою даних з водоростей [41].

Флористичний аналіз проведений за загальноприйнятими методами [5, 7]. Для кожного виду розраховували коефіцієнт трапляння за формулою:

$$K = \frac{a}{b} \times 100\%,$$

де а – число водойм, в яких виявлений даний вид;

b – загальне число водойм.

Для екологічного аналізу використовували таблиці видів — індикаторів [2]; аналізували за трьома показниками — сапробністю (категорія стійкості вида до органічного забруднення за Сладечком), галобністю (відношення до концентрації хлоридів у воді) і рН (відношення до активної реакції води, концентрації протонів). Значення індексу сапробності за Пантле-Буком в модифікації Сладечка розраховувалось за формулою:

$$S = \frac{\Sigma(sh)}{\Sigma h},$$

де S - індекс сапробності, s - цифрове значення ступеня сапробності індикаторного виду, h - цифрове значення частоти трапляння.

Індекс сапробності розраховувався для кожної альгологічної проби, потім розраховувалось середнє значення індексу для водойми в цілому. Отримані результати інтерпретували за екологічною класифікацією,

розробленою фахівцями Українського науково-дослідного інституту екологічних проблем (табл. 3.2) [29].

Таблиця 3.2

Таблиця для оцінки якості води за екологічною класифікацією

Ступінь сапробності	Значення індексу	Клас чистоти води	Назва класів і категорій якості вод за їх станом	Назва класів і категорій якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості)
Ксеносапробна (х) Ксено-олігосапробна (х-о)	0 0,4	I	Відмінні	Дуже чисті
Оліго-ксеносапробна (о-х) Ксено-бетамезосапробна (х-β) Олігосапробна (о) Оліго-бетамезосапробна (о-β) Бета-олігосапробна (β-о)	0,6 0,8 1,0 1,4 1,6	II	Добрі (дуже добрі або добрі)	Чисті (дуже чисті або чисті)
Оліго-альфамезосапробна (о-α) Бетамезосапробна (β) Бета-альфамезосапробна (β-α) Альфа-бетамезосапробна (α-β)	1,8 2,0 2,4 2,6	III	Задовільні (задовільні або посередні)	Забруднені (слабко- або помірно-забруднені)
Бета-полісапробна (β-р) Альфамезосапробна (α) Альфа-полісапробна (α-р)	2,8 3,0 3,4	IV	Погані	Брудні
Полі-альфамезосапробна (р-α) Полісапробна (р)	3,6 4,0	V	Дуже погані	Дуже брудні

Робота була виконана за допомогою програмних пакетів Google документи, Google таблиці, QGIS.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ І ОБГОВОРЕННЯ

4.1. Флористичний аналіз

4.1.1. Загальна характеристика альгофлори ставків м. Люботина

В результаті дослідження альгофлори 8 ставків м. Люботина було виявлено 193 видів водоростей і різновидів водоростей, що належать до 9 відділів, 14 класів, 28 порядків, 53 родин і 106 родів. Найбільше число видів відноситься до відділів *Chlorophyta* (64 види) і *Bacillariophyta* (63 види), третє місце займають синьозелені водорості (23 види), більш-менш різноманітно представлені харові і евгленові водорості (18 і 16 видів відповідно), ще 4 відділи, а саме динофітові, криптофітові, золотисті і жовтозелені представлені 1-4 видами (табл. 4.1, рис. 4.1).

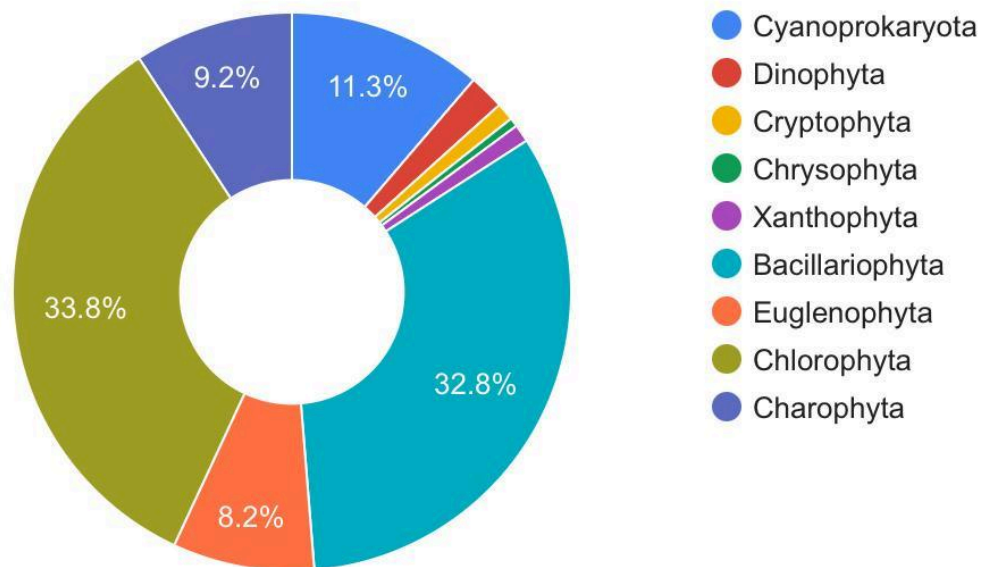


Рис 4.1. Розподіл видового складу альгофлори

Провідні положення зелених і діатомових водоростей є типовим, оскільки це найчисленніші відділи і їх представники, як правило, займають перші позиції в різних типах водойм в цілому і в ставках зокрема; присутність синьозелених і евгленових водоростей у верхній частині

спектру ставкової альгофлори також відповідає літературним даним; в той же час слід відзначити дуже низьку представленість інших відділів, зокрема криптофітових і динофітових водоростей.

Таблиця 4.1

Таксономічний спектр альгофлори ставків м. Люботина

Відділи	Число видів	%	1*	2	3	4	5	6	7	8
Cyanoprokaryota	23	11,9	4	2	5	3	4	7	5	4
Dinophyta	3	1,6	1	-	1	1	-	1	1	-
Cryptophyta	2	1,0	-	-	1	1	-	-	-	-
Chrysophyta	1	0,5	-	-	1	-	-	-	-	-
Xanthophyta	2	1,0	-	-	1	-	1	-	-	-
Bacillariophyta	63	32,6	28	29	24	21	27	16	19	-
Euglenophyta	16	8,3	7	4	5	2	-	3	3	-
Chlorophyta	64	33,2	21	11	30	27	5	17	10	-
Charophyta	18	9,3	5	1	9	10	2	2	3	-
Всього	193	100	66	47	77	65	39	46	41	4

*Назви ставків: 1 - Технологічний, 2 - Савишин, 3 - Ставок 6, 4 - Ставок 5, 5 - Старий Люботин, 6 - Качечний, 7 - Трушівка, 8 - Нова Чкалівка

Аналіз спектру провідних порядків, родин і родів показав наступне. Перші позиції на всіх рангових рівнях мають зелені водорості (табл. 4.2), на рівні порядків вони посідають перше і останнє місця і нараховують близько 25 % усіх видів, на рівні родин - 24 %, на рівні родів - 7 %; другу позицію на рівні порядків ділять діатомові, евгленові і харові водорості (по 15 видів), в той же час діатомовим належить відразу 5 позицій; на рівні родин вони посідають третє місце, поступаючись евгленовим водоростям. Серед провідних родів діатомові займають 4 рангових місця.

Таблиця 4.2

Внесок провідних таксонів

Р а н г	Порядки	Число видів	%	Родини	Число видів	%	Роди	Число видів	%
1.	Sphaeropleales	42	21,7	Scenedesmaceae	21	10	Desmodesmus	9	4,6
2.	Cymbellales	15	7,7	Euglenaceae	15	7,7	Gomphonema	8	4
3.	Euglenales	15	7,7	Desmidiaceae	10	5	Nitzschia	7	3,6
4.	Desmidiales	15	7,7	Selenastraceae	10	5	Cosmarium	7	3,6
5.	Naviculales	14	7,2	Gomphonemataceae	9	4,6	Navicula	6	3,1
6.	Oscillatoriales	11	5,6	Pseudanabenaceae	9	4	Euglena	5	2,5
7.	Achnanthales	9	4,6	Hydrodictyaceae	8	4	Monoraphidium	5	2,5
8.	Bacillariales	8	4,1	Naviculaceae	8	4	Closterium	5	2,5
9.	Fragilariales	7	3,6	Bacillariaceae	8	4	Cymbella	4	2
10.	Chlorellales	7	3,6	Fragilariaceae	7	3,6	Cocconeis	4	2
	Всього	143	73,5	Всього	105	51,9	Всього	60	30,4

Присутність евгленових водоростей у верхній частині спектру провідних таксонів (друга позиція на рівні порядків і родин) може вказувати на органічне забруднення водойм. Також до спектру провідних таксонів увійшли представники харових (*Desmidiaceae* (2 позиція), *Desmidiaceae* (3) і *Cosmarium* (3), *Closterium* (5 позиція) і синьозелених водоростей (*Oscillatoriales* і *Pseudanabenaceae*).

Таким чином, до складу провідних таксонів увійшли представники п'яти відділів; головну роль в усіх рангах грають зелені водорості, меншою мірою діатомові, також слід відзначити роль евгленових і харових (родів *Euglena*, *Cosmarium* і *Closterium*).

Розподіл видів водоростей за групами активності. Група активності для кожного виду визначається його коефіцієнтом трапляння і показує роль того чи іншого виду у формуванні альгофлори. Для водоростей ставків м. Люботина були отримані такі результати (табл. 4.3, рис. 4.2).

Таблиця 4.3

Розподіл видів водоростей за групами активності

Відділи	високоактивні 74-25%	середньо активні 24-10%	мало і неактивні <10%
Суанопрокарыота	-	8	21
Dinophyta	-	1	3
Cryptophyta	-	-	2
Chrysophyta	-	-	1
Xanthophyta	-	-	2
Bacillariophyta	25	13	24
Euglenophyta	1	5	10
Chlorophyta	14	15	35
Streptophyta	4	4	10
Всього:	44	46	103

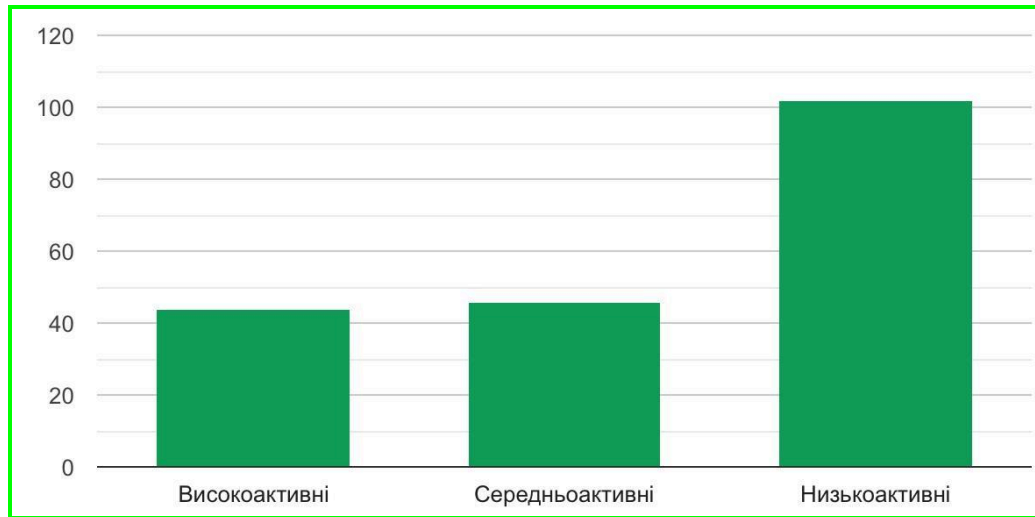


Рис. 4.2. Розподіл видів водоростей за групами активності

До групи високоактивних увійшли представники 4 відділів (*Bacillariophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta*, *Streptophyta*), найбільше всього видів було зафіксовано серед діатомових (*Synedra ulna*, *Amphora ovalis*, *Nitzschia palea*, *Desmodesmus communis*). До групи середньоактивних увійшли представники 6 відділів (*Cyanoprokaryota*, *Dinophyta*, *Bacillariophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta*, *Streptophyta*), найбільше всього видів було зафіксовано в відділі *Chlorophyta*; до групи низькоактивних увійшло 103 види водоростей з усіх відділів.

Таким чином, у складі альгофлори ставків переважають низькоактивні водорості, тобто ті, які були виявлені в 1-2 водоймах, серед середньоактивних переважають зелені водорості і серед високоактивних - діатомові.

Розподіл видів водоростей за ставками. Всього було досліджено 8 ставків, 4 з яких відносяться до басейну р. Мерефа, 4 - до басейну р. Люботинка. Найбільше видів було виявлено у ставках першої групи (басейн р. Мерефа), а саме в Ставку 6 - 77 видів (табл. 4.4, рис. 4.3), у Технологічному ставку - 66 видів, Ставку 5 - 65 видів і у Савишиному - 47 видів. Також лише у Ставку 6 були виявлені представники усіх 9 відділів. В

ставках другої групи (басейн р. Люботинка) було виявлено менше водоростей, що пояснюється одноразовим відбором проб в них (лише восени 2023 р.), в той час як в ставках першої групи проби відбирали тричі.

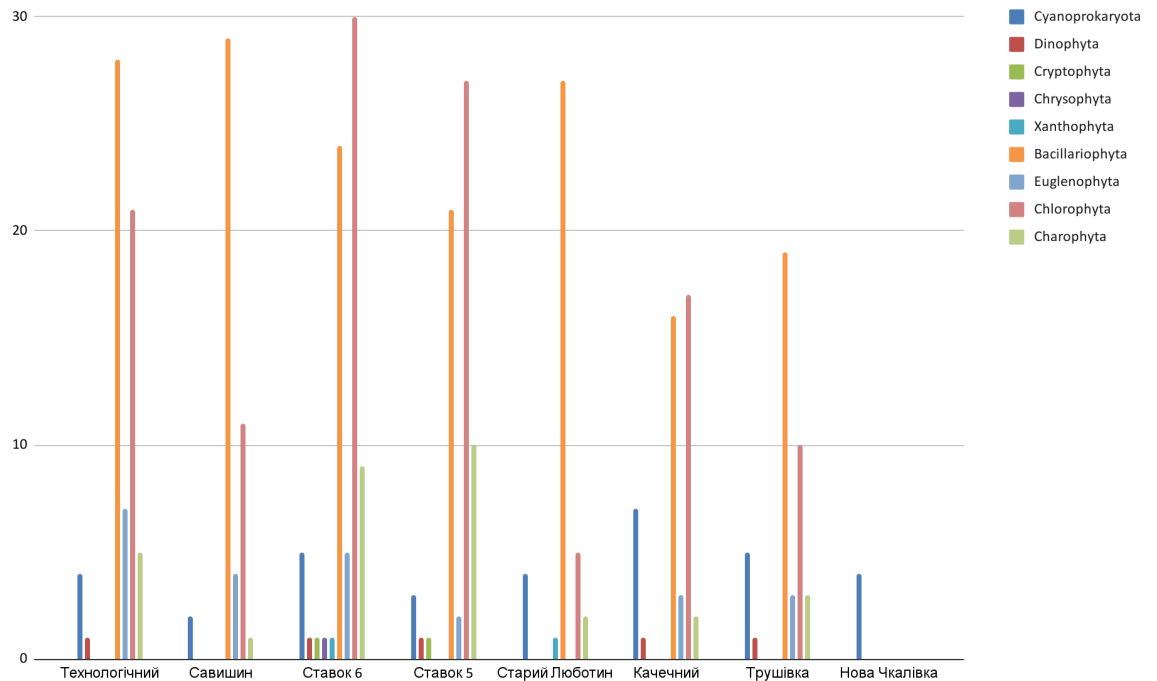
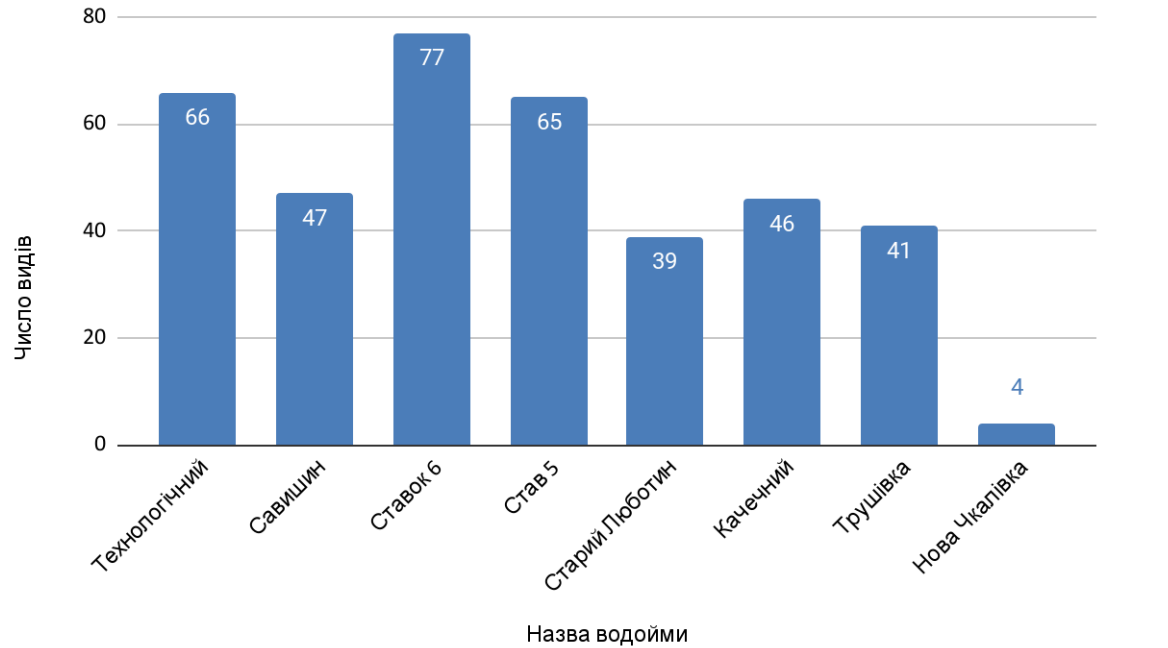


Рис 4.3. Розподіл альгофлори за ставками (верхній рисунок - за числом видів в цілому, нижній - за відділами в кожному ставку)

4.1.2. Водорості ставків басейну р. Мерефа

Альгофлора досліджених ставків басейну р. Мерефа (Технологічний, Савишин, Ставок № 5 і Ставок № 6) нараховує 149 видів із 9 відділів (табл. 4.4, рис. 4.5). Найчисленнішими є представники зелених і діатомових водоростей (52 і 50 видів відповідно), на третій позиції - харові (17 видів), далі йдуть синьозелені і евгленові (13 і 11 видів відповідно), і всього 1-2 видами представлені інші відділи. (табл. 4.4). Нижче наведені дані по кожному зі ставків.

Таблиця 4.4

Водорості ставків басейну р. Мерефа

Відділи	Технол огічний	Савишин	Ставок 6	Ставок 5	Всього	%
Суано- prokaryota	4	2	5	3	13	8,7
Dinophyta	1	-	1	1	2	1,3
Cryptophyta	-	-	1	1	2	1,3
Chrysophyta	-	-	1	-	1	0,7
Xanthophyta	-	-	1	-	1	0,7
Bacillariophyta	28	29	24	21	50	33,6
Euglenophyta	7	4	5	2	11	7,4
Chlorophyta	21	11	30	27	52	34,9
Charophyta	5	1	9	10	17	11,4
Всього	66	47	77	65	149	100,0

В **Технологічному ставку** було виявлено 66 видів із 6 відділів, перші дві позиції займають діатомові і зелені водорості (28 і 21 вид відповідно), на третьому місці - евгленові водорості (7 видів) (що може вказувати на органічне забруднення водойми, оскільки серед евгленових водоростей багато показників високого рівня забруднення органічними речовинами). Видовий склад водоростей коливався в залежності від часу відбору проб, так за даними 2023 року (збір у вересні) альгофлора ставка нараховувала лише 25 видів із 5 відділів, дуже бідним виявився планктон ставка; за даними 2024 р. (травень, серпень) було виявлено 48 видів із 6 відділів; таксономічний спектр в обох сезонах був однаковий - домінували діатомові

водорості, на другому місці зелені, роль інших груп незначна, єдиний вид із дінофітових був виявлений у 2024 р. (рис. 4.6).

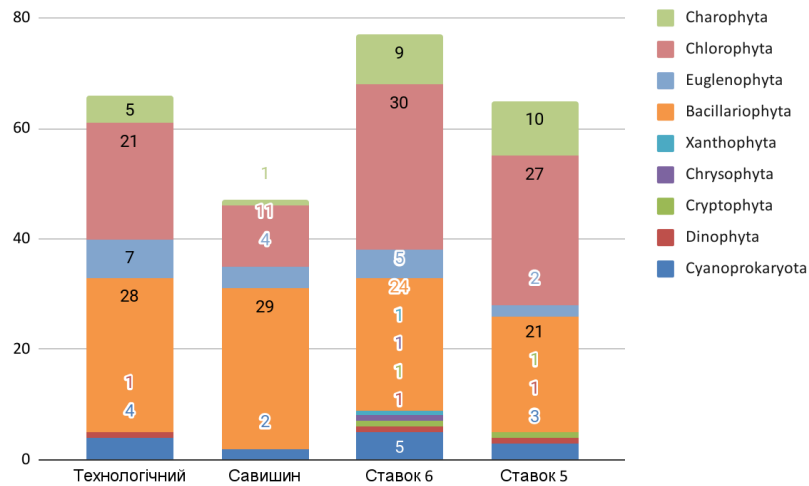


Рис. 4.5. Розподіл видового складу за ставками басейну р. Мерефа

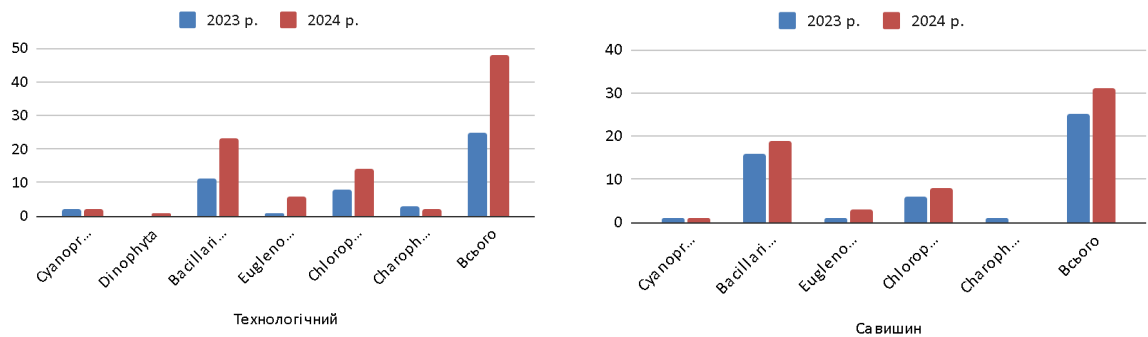


Рис. 4.6 Сезонна динаміка видового складу водоростей у Технологічному і Савишиному ставках

У ставку **Савишин** виявлено 47 видів із 5 відділів; це найменший показник серед усіх досліджених ставків басейну р. Мерефа (табл., рис.). За даними гідрохімічного аналізу [32] у ставку Савишин вміст сполук азоту сягав верхньої межі норми (4,6 мг/дм³), також показник каламутності був “найбільшим у ставках № 1 і Савишин”. Як і в Технологічному ставку у Савишиному домінують діатомові водорості - 61,7 % (найвищий показник

діатомових серед усіх ставків цієї групи); частка зелених водоростей - 23,4 %, роль інших груп незначна. Восени 2023 р. у ставку виявлено 25 видів із 5 відділів, у 2024 р. - 31 вид із 4 відділів; таксономічний спектр в обох сезонах однаковий, домінують діатомові водорості, у 2024 р. не виявлено представників харових.

У **Ставку № 6** було виявлено 77 видів і різновидів водоростей із 9 відділів (це найбільший показник серед усіх досліджених ставків м. Люботина, як території басейну р. Мерефа, так і р. Люботинка). Провідна роль належить зеленим водоростям (30 видів) і діатомовим (24 види), на третьому місці - харові (9 видів), по 5 видів із синьозелених і евгленових і по одному виду із криптофітових, динофітових, золотистих і жовтозелених. Осінні проби були менш різноманітними - усього 25 видів, 5 відділів, в пробах 2024 р. збору виявлено 63 види із 9 відділів, в обох сезонах перше місце належить зеленим водоростям.

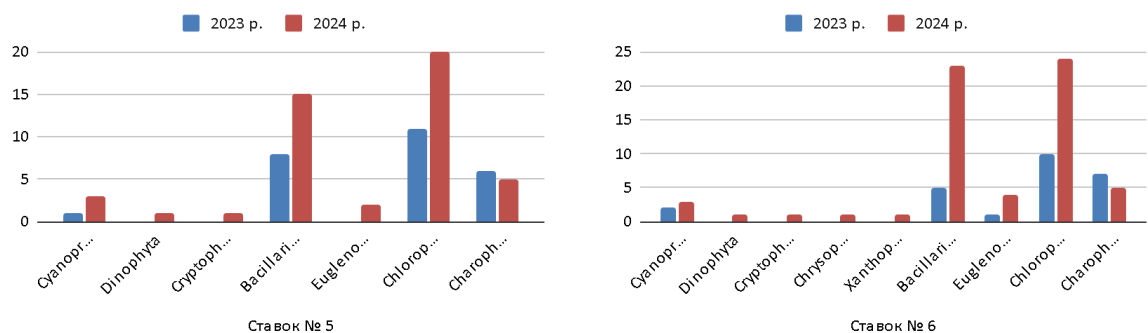


Рис. 4.7. Сезонна динаміка видового складу водоростей у ставках № 6 і № 5

У **Ставку № 5** було виявлено 65 видів із 7 відділів, як і в попередньому ставку домінують зелені водорості (27 видів), на другому місці діатомові (21 вид) і на третьому - харові (10 видів); у ставку відмічено масовий розвиток представників хлорококових водоростей (*Desmodesmus brasiliensis*, *Desmodesmus communis*, *Acutodesmus acuminatus*, *Acutodesmus pectinatus*, *Pediastrum duplex*) і десмідієвих (види *Closterium*, *Cosmarium*,

Pleurotaenium trabecula). Восени 2023 року у ставку виявлено 26 видів із 4 відділів, в сезоні 2024 року - 47 видів із 7 відділів.

Таким чином, у ставках басейну р. Мерефа виявлено 149 видів із 9 відділів; найбільшим видовим різноманіттям характеризується ставок № 6, найменшим - Савишин ставок; для двох ставків виявлене домінування діатомових водоростей (Технологічний і Савишин), для двох інших (Ставок № 5 і Ставок № 6) - домінування зелених водоростей, що можна пояснити походженням цих ставків (в Технологічному ставу домінують діатомові, ймовірно через те, що він побудований на річці (для річкової флори характерне домінування діатомових); 5 і 6 стави не мають постійного зв'язку з руслом річки і, відповідно, впливу річкової альгофлори).

4.1.3. Водорості ставків басейну р. Люботинка

Альгофлора ставків басейну р. Люботинка нараховує 90 видів з 7 відділів (табл. 4.5). Найчисленнішими є представники діатомових водоростей (41,1 %), на другому місці - зелені (26 %) і на третьому синьозелені водорості (15,6 %); для деяких представників синьозелених водоростей була відмічена висока частота трапляння. Нижче наведені дані по кожному зі ставків.

Таблиця 4.5

Водорості ставків басейну р. Люботинка

Відділи	Старий Люботин	Качечний	Трушівка	Нова Чкалівка	Всього	%
Суанoprokaryota	4	7	5	4	14	15,6
Dinophyta	-	1	1	-	2	2,2
Xanthophyta	1	-	-	-	1	1,1
Bacillariophyta	27	16	19	-	37	41,1
Euglenophyta		3	3	-	6	6,7
Chlorophyta	5	17	10	-	26	28,9
Charophyta	2	2	3	-	4	4,4

Всього	39	46	41	4	90	100
--------	----	----	----	---	----	-----

Ставок Старий Люботин - всього виявлено 39 видів із п'яти відділів водоростей (табл. 4.5, рис. 4.8); в якісному відношенні переважають представники діатомових водоростей (69,2 %), що більше, ніж загалом для усіх ставків. Домінування діатомових водоростей є типовим для ставків-річкових загат. В той же час в кількісному відношенні нами відзначено представників трьох відділів - синьозелених, діатомових і зелених водоростей (*Microcystis aeruginosa* — 4 бали, *Coenococcus planctonicus*, *Cocconeis placentula* — по 3 бали). В цілому, масовий розвиток синьозелених і хлорококових водоростей є типовим для фітопланктону ставкової альгофлори.

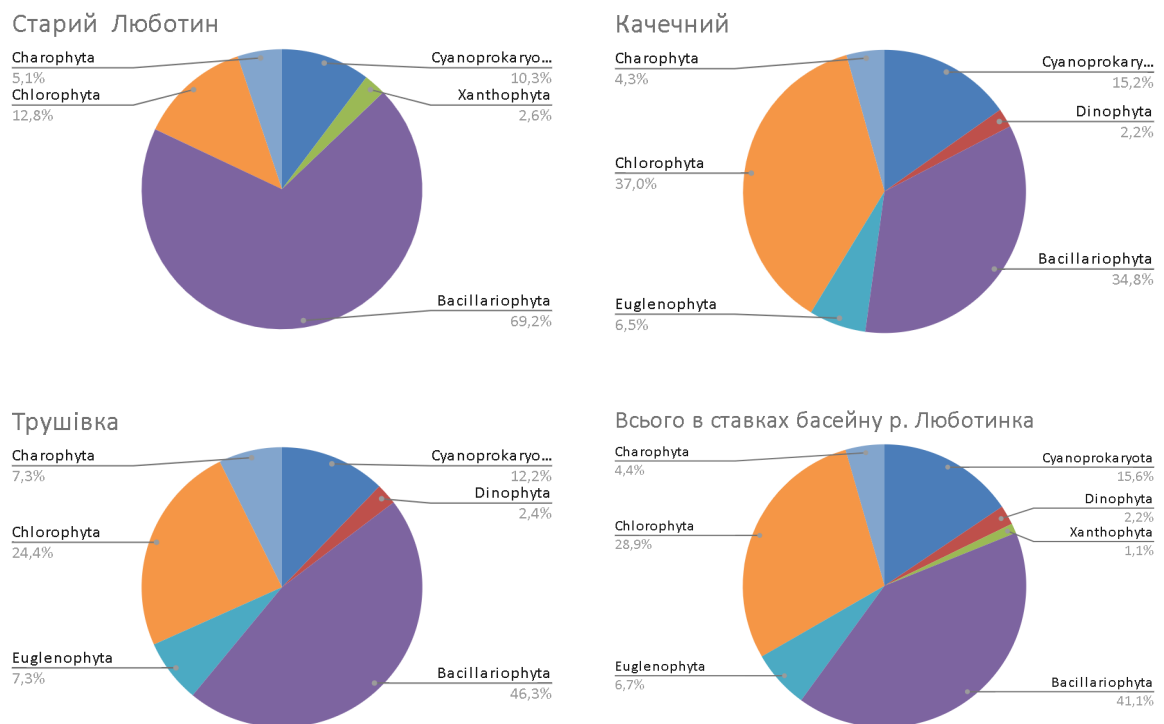


Рис. 4.8. Розподіл видового складу водоростей за ставками басейну р. Люботинка

Ставок Качечний - всього виявлено 46 видів водоростей із шести відділів (табл. 4.5, рис. 4.8), альгофлора цього ставка є найчисельнішою серед усіх досліджених ставків басейну р. Люботинка. Найбільше число

видів характерно для зелених і діатомових водоростей (37,0 і 34,8 % відповідно); також присутні синьозелені і в незначній кількості евгленові і харові водорості. Кількісного розвитку сягають окремі представники діатомових водоростей (ройкосфенія, синедра) і хлорококових (монорафідіум, десмодесмус).

Ставок Трушівка - всього виявлено 41 вид водоростей із шести відділів (табл. 4.5, рис. 4.8); майже половину видів становлять діатомові водорості (46,3 %), помітну роль відіграють зелені і синьозелені водорості (24,4 % і 12,2 % відповідно). Рясний розвиток (3 бали) відмічений для деяких видів діатомових (коконейси, ахнантеси) і синьозелених водоростей (осциляторія планктонна). У ставку **Нова Чкалівка** було зафіксовано цвітіння води, спричинене рясним розвитком трьох видів синьозелених водоростей (*Microcystis aeruginosa*, *Aphaizomenon flos-aquae*, *Anabenaopsis elenkinii* (частота трапляння - 4 бали)), окрім яких поодиноким виявлений вид *Merismopedia marsonii* (дані щодо цього ставку надані лише за матеріалами однієї проби фітопланктону).

Таким чином, альгофлора ставків басейну р. Люботинка нараховує 90 видів із 6 відділів, домінують діатомові і зелені водорості; в двох ставках - Старий Люботин і Трушівка було переважання діатомових водоростей, що є типовим для ставків-річкових загат, в Качечному ставку найбільше виявлено зелених водоростей. В двох ставках (Старий Люботин і Нова Чкалівка) було зафіксовано цвітіння води, викликане синьозеленими водоростями.

4.2. Екологічний аналіз ставків м. Люботина

4.2.1. Екологічні угруповання водоростей за місцем зростання ставків басейну р. Мерефа

В залежності від умов зростання виділяють три основні екологічні угруповання водоростей: планктон, перифітон та бентос. Із 149 видів альгофлори ставків басейну р. Мерефа 62 види (33,6%) були виявлені у

складі планктону, найчастіше це були представники евгленових і зелених водоростей (*Trachelomonas volvocina*, *Desmodesmus communis*, *Desmodesmus brasiliensis*, *Tetraedron minimum*, *Pediastrum duplex*); частота трапляння усіх видів доволі низька, 1-2 бали. Під час відбору проб на водойми нами не зафіксовано цвітіння води, хоча деякі види, що можуть його спричиняти, були знайдені, а саме *Anabaena flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*. У двох ставках - № 5 і № 6 - представники планктону домінували (рис. 4.9).

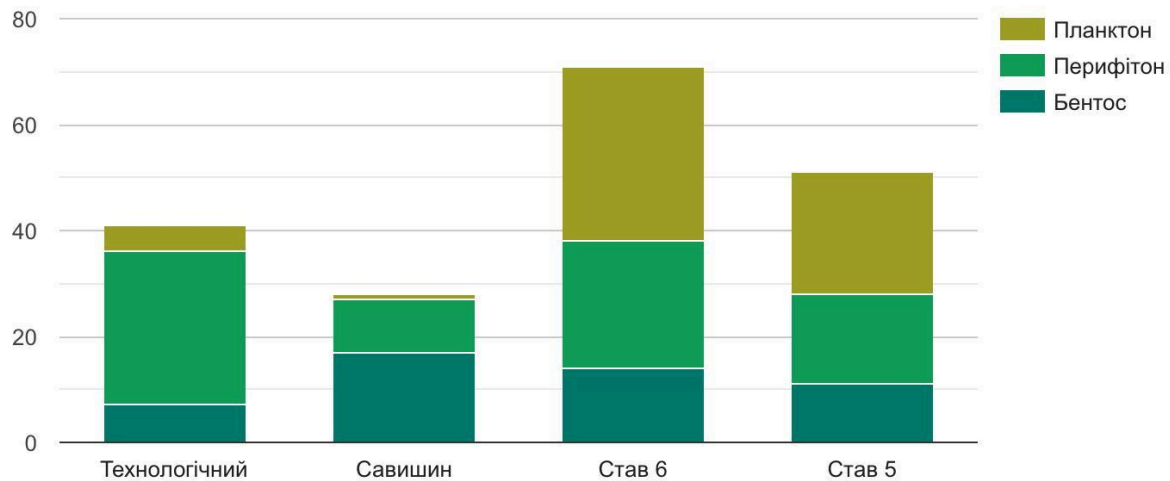


Рис 4.9. Розподіл видів альгофлори ставків басейну р. Мерефа за екологічними угрупованнями по відношенню до місцезростання

В пробах перифітону було виявлено найбільше число видів, а саме 80, або 43,4% від загального числа (рис 4.9). Найчастіше зустрічались представники діатомових водоростей, а саме *Fragilarioforma virescens*, *Synedra ulna*, *Amphora ovalis*, *Cymbella lanceolata*, *Cymbella tumida*. На відміну від планктону, у перифітоні зустрічались види з вищою частотою трапляння (*Melosira varians*, *Gomphonema augur*). У Технологічному ставку представники перифітону домінували в складі альгофлори.

В бентосі було виявлено найменше число видів - усього 42, або 22,8%; найчастіше траплялися представники діатомових і синьозелених водоростей; частота трапляння всіх видів була низькою (1-2 бали). У трьох

ставках - Технологічному, № 5 і № 6 представники бентосу поступалися видам планктону і перифітону, лише в Савишиному ставку вони домінували.

Таким чином, в цілому у складі водоростей усіх досліджених ставків басейну р. Мерефи переважали представники перифітону, хоча в двох ставках (№ 5 і № 6) домінувало планктонне угруповання, а в Савишиному ставку - бентосне, що може бути пов'язане з походженням цих ставків.

4.2.2. Екологічний аналіз за сапробністю, галобністю і відношенням до рН

Із 193 видів і різновидів, визначених у ставках, 81 є індикаторним за відношенням до рН води (41,9%) (рис. 4.10): група індиферентів переважає за кількістю і налічує 46 видів; група алкаліфілів йде другою і налічує 34 види; по одному виду було виявлено із групи ацидофілів і алкалібіонтів (рис 4.10). В цілому, в шести ставках були виявлені представники двох груп - індиференти й алкаліфіли, а в ставку № 6 були представники 4 груп (табл. 4.6); у двох ставках домінували індиференти, в інших - число індиферентів і алкаліфілів було близьким (табл. 4.6), в ставку Старий Люботин - однаковим (по 13 індикаторних видів).

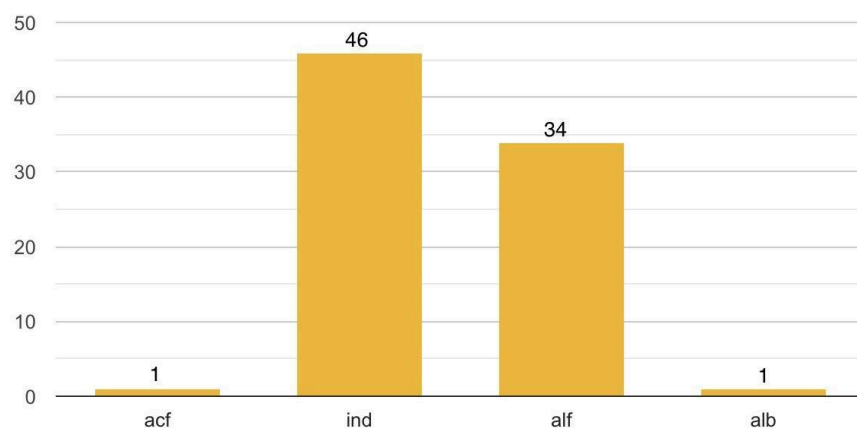


Рис 4.10. Розподіл видів за кислотністю (ind- індиференти, acf - ацидофіли, alf - алкаліфіли, alb - алкалібіонти)

Таблиця 4.6

Розподіл видів за кислотністю по ставках

Назва ставка	acf	ind	alf	alb
Технологічний	-	18	15	-
Савишин	-	15	14	-
Ставок 6	1	22	14	1
Ставок 5	-	20	10	-
Старий Люботин	-	13	13	-
Качечний	-	13	9	-
Трушівка	-	12	8	-
ind- індіференти, acf - ацидофіли, alf - алкаліфіли, alb - алкалібїонти				

Таким чином, видовий склад водоростей можна охарактеризувати як приурочений до прісноводних водойм з нейтральною та слаболужною реакцією води; розподіл видів-індикаторів по відношенню до рН по ставках співпадав із загальним.

Індикаторними по відношенню до галобності води виявилися 112 видів, що складає 58 % загального різноманіття водоростей ставів, із 5 груп. Найбільшою була група олігогалобів-індіферентів - 87 видів, 45 % від усіх видів (наприклад, це *Fragilariaforma virescens*, *Synedra ulna*, *Cymbella lanceolata*, *Encyonema caespitosum*, *Nitzschia palea* та *Desmodesmus communis*). Друга група за чисельністю - олігогалоби-галофіли, яка налічує 12 видів (6,2% від загального числа), третя - мезогалоби (рис 4.11). В усіх ставках домінували представники групи олігогалобів-індіферентів (табл. 4.7). Таким чином, аналіз галобності показав перевагу індіферентів, що є характерним для прісних вод.

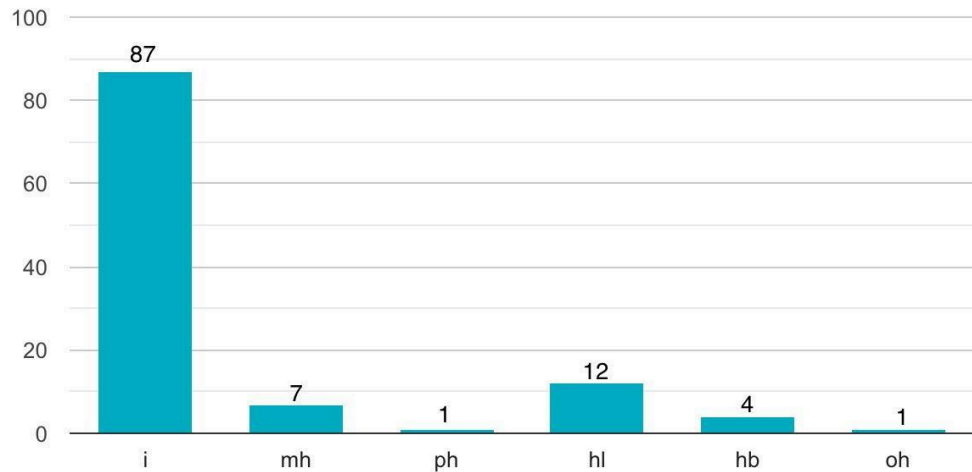


Рис 4.11. Розподіл видів за галобністю (i - олігогалоби-індиференти, mh - мезогалоби, ph - полігалоби, hl - олігогалоби-галофіли, hb - олігогалоби-галофоби, oh - не диференційовані олігогалоби)

Таблиця 4.7

Розподіл видів за галобністю по ставках

Назва ставка	i	mh	ph	hl	hb	oh
Технологічний	35	2	-	2	1	-
Савишин	29	1	1	3	1	-
Ставок 6	43	2	-	4	2	1
Ставок 5	37	-	-	3	2	1
Старий Люботин	27	-	-	2	-	-
Качечний	27	1	-	3	-	-
Трушівка	21	2	-	2	-	-

Індикаторами сапробності виявились 142 вида із 193 (73,5%). Були визначені представники 4 основних (x, o, b, a) і 8 перехідних (x-o, o-x, x-b, o-b, b-o, o-a, b-a, a-o) зон сапробності. Найбільше число видів індикаторів було серед діатомових водоростей (54 вида), зелені водорості налічують 42 вида, синьозелені - 18, евгленові - 15, стрептофітові - 8, динофітові і криптофітові - 2, жовтозелені -1.

Розподіл видів по зонам сапробності показав, що найбільше знайдено індикаторних видів мезосапробних умов: всього 49 видів, з них 46 - це бетамезосапроби і 3 альфамезосапроби. Представниками бетомезосапробів

є види різних систематичних груп - синьозелених (*Pseudanabaena mucicola*, *Microcystis aeruginosa*), діатомових (*Achnantheidium exiguum*, *Nitzschia amphibia*), евгленових (*Trachelomonas volvocina*, *Euglena acus*) та зелених (*Pandorina morum*, *Tetraedron minimum*). Індикаторами більш забруднених умов (альфамезосапробами) було 3 вида - *Spirulina major*, *Nitzschia sigma*, *Chlamydomonas reinhardtii*.

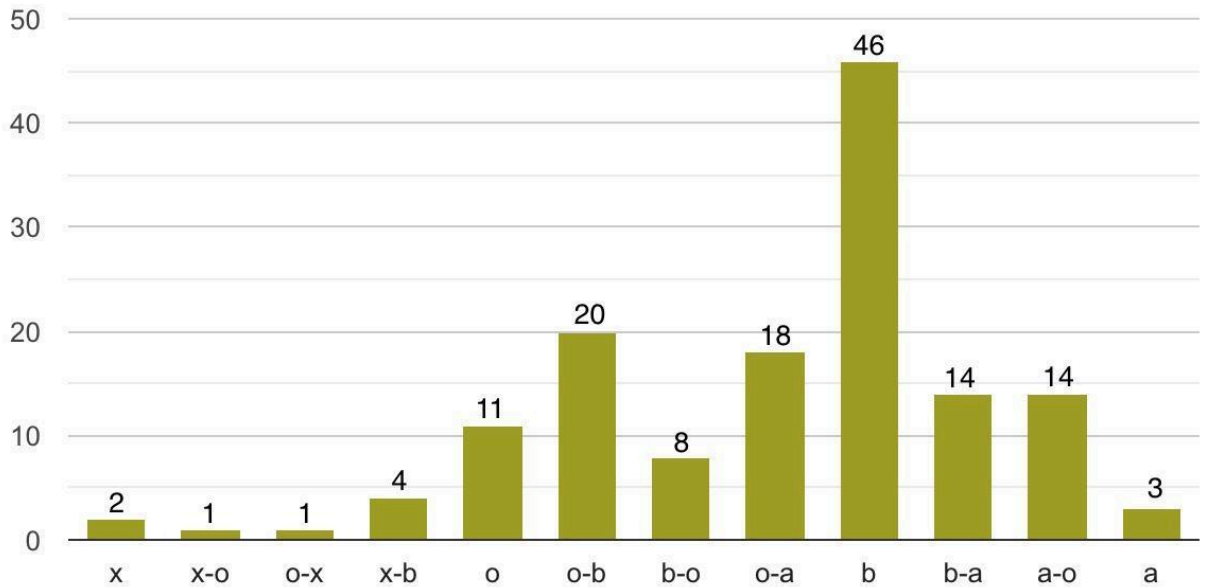


Рис 4.12. Розподіл видів за сапробністю

Таблиця 4.8

Розподіл видів за сапробністю по ставках

Назва ставка	x	x-o	o-x	x-b	o	o-b	b-o	o-a	b	b-a	a-b	a-o	a
Технологічний	1	1	1	2	4	8	3	1	19	5	-	4	-
Савишин	1	1	1	1	5	5	1	4	10	7	-	4	-
Ставок 6	-	1	-	1	6	7	3	7	25	6	-	5	1
Ставок 5	-	1	-	1	2	9	1	5	20	4	-	3	2
Старий Люботин	1	1	1	1	5	5	-	3	10	3	-	2	-
Качечний	-	-	1	2	2	5	1	4	14	3	-	4	1
Трушівка	-	1	-	-	3	3	-	3	9	2	-	6	-

4.2.3. Оцінка екологічного стану ставків за індексом Пантле-Бука

В ході розрахунку індексу сапробності для досліджених ставків м. Люботина були отримані значення від 1,77 до 1,96 балів (рис. 4.13), що відповідає III класу і категорії якості води за їх станом, а саме “задовільні”, і III класу і категорії якості води за ступенем їх чистоти - “слабкозабруднені”. Значення індексу сапробності були вищими для проб планктону, нижчими - для бентосу і перифітону.

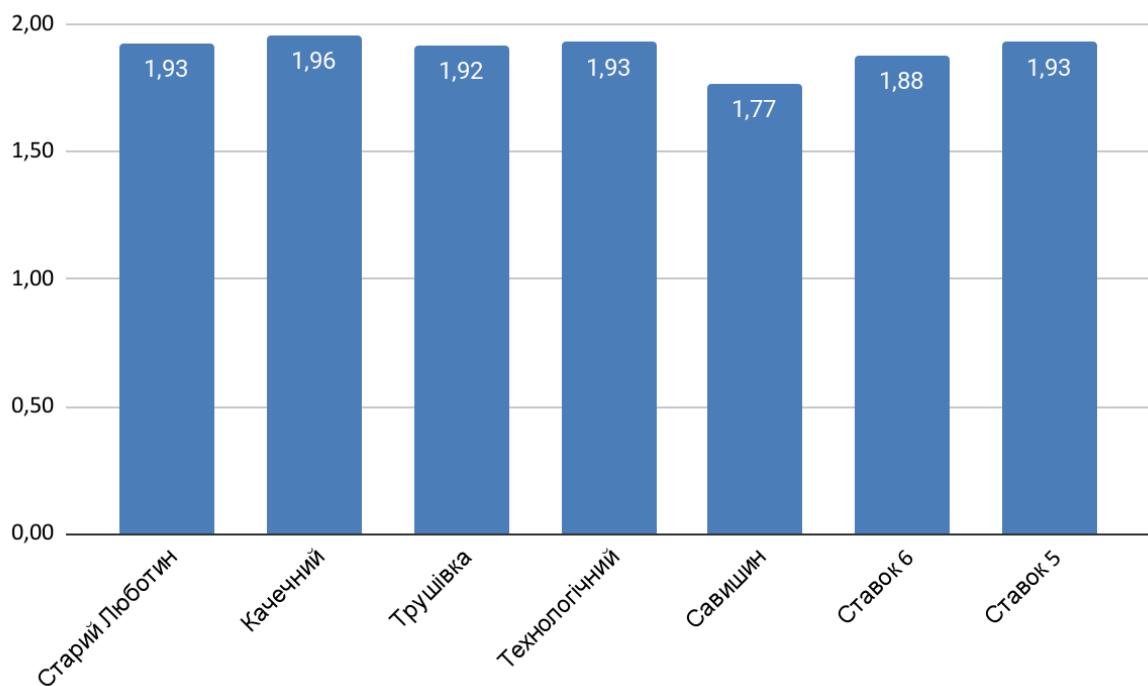


Рис. 4.13. Розподіл індексу сапробності за водоймами

Найвищий показник індексу сапробності (1,96) був розрахований для ставу Качечний, що лежить в протоці річки Люботинка. Найнижче значення індексу було у ставі Савишин (1,77) (басейн р. Мерефа), що можна пояснити водоочисними роботами, які, ймовірно, були проведені в цьому ставку (під час збору проб влітку 2024 року були помітні сліди таких робіт на березі ставка). В цілому стави басейну р. Люботинка характеризувалися трохи вищим індексом сапробності (1,92-1,96 балів),

ніж стави басейну р. Мерефа (1,77-1,93 бали), але усі індекси були в межах одного класу якості води. Таким чином, забрудненість органічними речовинами тримається приблизно на однаковому рівні в усіх досліджених ставах.

ВИСНОВКИ

За результатами дослідження водоростей ставків м. Люботина було встановлено:

1. Альгофлора ставків включає 193 види і різновиди, що належать до 9 відділів, 14 класів, 28 порядків, 53 родин і 106 родів; домінують представники зелених і діатомових водоростей (64 і 63 види відповідно); серед 10 провідних таксонів - представники 5 відділів (головну роль в усіх рангах грають зелені водорості, меншою мірою діатомові, також слід відзначити роль евгленових і харових (родів *Euglena*, *Cosmarium* і *Closterium*); розподіл видів за групами активності показав перевагу низькоактивних видів.
2. В ставках, які відносяться до басейну р. Мерефа, було виявлено 149 видів із 9 відділів; в ставках басейну р. Люботинка - 90 видів із 7 відділів; розподіл видів за ставками: Ставок № 6 - 77 видів, Технологічний - 66, Ставок № 5 - 65, Савишин - 47, Качечний - 38, Старий Люботин - 35, Нова Чкалівка - 4 види; в цілому ставки басейну р. Мерефа характеризувалися вищим різноманіттям водоростей і в них не було зафіксовано цвітіння води.
3. Екологічний аналіз ставків показав наступне: за відношенням до місцезростання в цілому переважали представники перифітону, в окремих ставках - планктону або бентосу; за відношенням до рН води переважали індіференти й алкаліфіли, що характеризує видовий склад водоростей як приурочений до прісноводних водойм з нейтральною та слаболужною реакцією води; аналіз видів-індикаторів галобності показав домінування представників групи олігогалобів-індіферентів, що є характерним для прісних вод; за відношенням до сапробності були виявлено 142 види - індикатори, домінували представники бетамезоспробної зони.
4. Значення індексу сапробності для досліджених ставків м. Люботина коливалися в межах від 1,77 до 1,96 балів, що відповідає III класу

якості води, а саме “задовільні, слабкозабруднені”; значення індексу були вищими для проб планктону, нижчими - для бентосу і перифітону; ставки басейну р. Люботинка характеризувалися трохи вищим індексом сапробності (1,92-1,96 балів), ніж стави басейну р. Мерефа (1,77-1,93 бали).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Асаул Е. І. Визначник евгленових водоростей Української РСР. – К.: Наук. думка, 1975. – 305 с.
2. Барінова С.С., Белоус Е.П., Царенко П.М. Альгоиндикация водных объектов Украины: методы и перспективы. – Хайфа, Киев: изд-во Университета Хайфы, 2020. – 367 с.
3. Боярин М. В. Основи гідроекології: теорія й практика: навч. посіб. / М. В. Боярин, І. М. Нетробчук. – Луцьк : Вежа-Друк, 2016. – 365 с.
4. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. – К.: Наук. думка, 1937 – 1993. – Вип. I-XII.
5. Водоросли. Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П., Паламарь-Мордвинцева Г.М. и др. – Киев: Наукова думка, 1989. – 608 с.
6. Водоросли. Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П., Паламарь-Мордвинцева Г.М. и др. – Киев: Наукова думка, 1989. – 608 с.
7. Выполнение и оформление курсовых, квалификационных и дипломных работ. Биология: ботаника и генетика /Уч.-мет. пособие для студентов университетов/ Т.В. Догадина, Л.И. Воробьева, О.С. Горбулин, В.П. Комаристая. – Харьков: Изд-во ХНУ, 2004. – с. 86.
8. Горбулин О.С. Видовое разнообразие и аутоэкология Desmidiaceae континентальных водоемов Украины // Фиторазнообразии Восточной Европы, 2015, т. IX, № 3, с. 44-76.
9. Горбулин О.С. Видовое разнообразие и аутоэкология Euglenophyta континентальных водоемов Украины. Фиторазнообразии Восточной Европы, 2014а, т. VIII, № 3, с. 4-44.
10. Горбулин О.С. Комплексы доминантных форм фитопланктона разнотипных водоемов // Альгология, 2012, т. 22, № 3, с. 303-315.

11. Горбулин О.С. Эколого-биологические характеристики Cyanophyta (Cyanoprokaryota) континентальных водоемов Украины // Альгология. – 2014б, т. 24, № 2. – С. 163-181.
12. Горбулін О.С. Водорості водойм західних відрогів Середньоруської височини (Харківська область). Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Київ, 1998. – 20с.
13. Дедусенко-Щеголева Н.Т. Фитопланктон некоторых рыбководных прудов Харьковской области // Уч. зап. Харьков. гос. ун-та, 1956. – Т. 67. – Тр. НИИ биологии и биол. ф-та Харьков. ун-та, 1956. – Т. 23. – С. 117-133.
14. Догадина Т.В., Брезгунова Е.Ю. Альгофлора Караванского пруда (Харьковская обл., Украина) // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія. — 2010, вип. 1 (19). — С. 108-114.
15. Догадина Т.В., Горбулин О.С. История изучения водорослей Харьковской области (Украина) // Альгология. – 1995, т. 5, № 4. – С. 413-420.
16. Догадина Т.В., Иванисенко Л.Д. Санитарно-биологический режим контактных биологических прудов // Вестн. Харьков. гос. ун-та. Проблемы флористики, биосистематики, физиологии, питания и иммунитета растений. – Харьков, 1979. – № 189. – С. 6-10.
17. Догадина Т.В., Ильченко Н.И., Семенко О.В., Хаджимукова М.Д. К изучению санитарно-биологического режима Петренковского пруда г. Харькова // Вестн. Харьков. гос. ун-та. Проблемы флористики, биосистематики, физиологии, питания и иммунитета растений. – Харьков, 1979. – № 189. – С. 3-6.
18. Догадіна Т.В., Ільченко Н.І. Альгофлора цукрових заводів // Вісн. Харків. держ. ун-ту. Біологія. – Харків, 1973. – № 89. – Вип. 5. – С. 10-14.

19. Дописувачі Вікіпедії, "Люботин" Українська Вікіпедія, <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8E%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD> (переглянуто 15 листопада, 2024)
20. Дописувачі Вікіпедії, "Став" Українська Вікіпедія, <https://uk.wikipedia.org/wiki/Став> (переглянуто 13 листопада, 2024).
21. Дописувачі Вікіпедії, "Стави Харківської області" Українська Вікіпедія, https://uk.wikipedia.org/wiki/Стави_Харківської_області (переглянуто 13 листопада, 2024).
22. Екологічний паспорт Харківської області. 2020 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1110/110928/Attaches/ekologichniy_pasport_harkivskoyi_oblasti_za_2020_rik.pdf (переглянуто 15 листопада, 2024).
23. Коненко Г.Д., Підгайко М.Л., Радзимовський Д.О. Ставки лісостепових, степових та гірських районів України: Гідрохімічний та гідробіологічний нарис. – К.: Наук. думка, 1965. – 234 с.
24. Коновалова Е.И. Альгофлора и микрофауна некоторых рыбоводных прудов Харьковской области // Уч. зап. Харьков гос. ун-та. – 1956. – Т. 67. – Тр. НИИ биологии и биол. ф-та Харьков. ун-та. – 1956. – Т. 23. – С. 247-257.
25. Крахмальний А.Ф. Динофитовые водоросли Украины. – Киев. Альтерпрес, 2011. – 444 с. http://www.botany.kiev.ua/doc/krakhm_dinophyta.pdf
26. Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод. – Л., 1974. – 60 с.
27. Матвиенко А.М. Фитобентос некоторых рыбоводных прудов Харьковской области // Уч. зап. Харьков. гос. ун-та. – 1956. – Т. 67. – Тр. НИИ биологии и биол. ф-та Харьков. ун-та. – 1956. – Т. 23. – С. 135-146.

28. Матвиенко А.М., Догадина Т.В., Ильченко Н.И. и др. Гидрофлора городских прудов как показатель их санитарно-биологического состояния // Гидробиол. журн. –1980. – Т. 16, вып. 4. – С. 57-61.
29. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / А.В.Гриценко, О.Г.Васенко, Г.А.Верніченко та ін. – Харків: УкрНДІЕП. – 2012. – 37 с.
30. Общая и экспериментальная альгология / Догадина Т.В., Комаристая В.П., Горбулин О.С., Рудась А.Н. – Х.: ХНУ имени В.Н.Каразина, 2013. – 148 с.
31. Определитель пресноводных водорослей СССР: в 14 вып. – М., Л.: Наука, 1951–1986. – Вып. 1–14.
32. Оцінка стану водних об'єктів і навколишніх ділянок у межах Люботинської територіальної громади. 2024.
33. Свиренко Д.О. Материалы к флоре водорослей России I. Водоросли прудов Харьковской городской канализации. // Тр. о-ва испыт. природы при Харьков. ун-те. – Харьков, 1918а. – Т. 49. – С. 1- 19.
34. Свиренко Д.О. Материалы к флоре водорослей России. К микрофлоре прудов Харьков. губ. Ч. I. Водоросли прудов Харьковской городской канализации. // Тр. Бот. ин-та Харьков. ун-та. – Харьков, 1918б. – № 29. – С. 1-19.
35. Свиренко Д.О. Микрофлора стоячих водоемов. – Харьков; Екатеринослав: Всеукр. гос. изд-во. – 1922. – Ч. I. Микрофлора заселившихся прудов. – 201 с. – Ч. II. Процесс заселения стоячих водоемов. – 49 с. – Ч. III. Вымирание планктона. – 59 с.
36. Свиренко Д.О. О некоторых водорослях планктона прудов окрестностей г. Харькова // Известия Бот. Сада Петра Великого. – 1916. – 13 с.
37. Флора водоростей України. Синьозелені водорості. Том 1. Спеціальна частина. Вип. 1. Порядок Chlorococcales/О. В. Коваленко. – К.: Арістей, 2009. – 387 с.

- 38.Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. – К.: Наук. думка, 1990. – 208 с.
39. *Algae of Ukraine: Diversity, Nomenclature, Taxonomy, Ecology and Geography*. Vol. 1-4 // Eds. P. M. Tsarenko, S. P. Wasser & E. Nevo. – A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell: Liechtenstein, 2006-2014.
40. Gorbulin O.S. Ecological and biological characteristics of the green flagellates (Phytomonadina) of the continental waters of Ukraine. *The Journal of V.N.Karazin Kharkiv National University. Series: biology* , 2012, no.1035, issue 16, pp. 63-76.
41. Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2024. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway [Electronic resource]. – Way of access: <https://www.algaebase.org>; searched on November 10, 2024.
42. Swirenko D. Zur Kenntnis der russischen Algenflora. I. Die euglenaceengattung *Trachelomonas* // *Arch. Hydrobiol. Planktonkunde*. – 1914. – Bd. 9. – S. 631-647.
43. Swirenko D.O. Über einige neue und interessante Volvocineae ans dem Süden der Ukraine // *Arch. Protistenkunde*. – 1926. – Bd. 55. – S. 191-196.

SUMMARY

The aim of the work was to compile an ecological and biological characterization of the ponds in the city of Lyubotyn based on algological indicators. A database of the species composition of the algae in the ponds was created and floristic, typological and ecological analyses of the algal flora of the studied ponds were conducted. The results revealed 193 species and varieties of algae belonging to 9 divisions, 14 classes, 28 orders, 53 families and 106 genera. It was determined that the algal flora of the studied ponds is dominated by representatives of the green and diatom algae divisions. A comparison of the species composition of the algal flora of two groups of ponds, belonging to the basins of the Merefya River and the Lyubotynka River, was carried out. The ecological analysis was conducted based on four indicators: habitat preferences, pH tolerance, halotolerance, and saprobity. The obtained Pantle-Buck saprobity index values for all ponds ranged from 1.77 to 1.96 points, corresponding to the III water quality class—satisfactory, slightly polluted.

Keywords: algae, ponds of Lyubotyn, species composition, systematic structure, ecological analysis, bioindication, saprobity, saprobity index, halotolerance, pH preference, water quality class.

ДОДАТОК А

Загальний список виявлених водоростей у ставках м. Люботина за даними 2023 - 2024 рр.

Види	1 ¹	2	3	4	5	6	7	8 ²	9	10
CYANOPROKARYOTA										
<i>Anabaena scheremetievi</i> Elenkin			1 ³						i	
<i>Anabaena flos-aquae</i> Bréb.			1	1					i	b
<i>Anabaena</i> sp.	1						1			
<i>Anabaenopsis elenkinii</i> V.V.Mill.										o-b
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (L.) Ralfs									hl	o-a
<i>Aphanocapsa planctonica</i> (G.M.Sm.) Komárek et Anagn.	1				1	1			i	
<i>Calothrix elenkinii</i> Kossinsk.							1			
<i>Geitlerinema splendidum</i> (Greville ex Gomont) Anagnostidis		1							hl	a-o
<i>Heteroleibleinia kuetzingii</i> (Schmidle) Compère			1							o-b
<i>Leptolyngbya foveolarum</i> (Rabenhorst ex Gomont) Anagnostidis et Komárek						1				b-a
<i>Leptolyngbya fragile</i> (Gomont) Anagnostidis et Komárek		1							ph	b-o
<i>Leptolyngbya notata</i> (Schmidle) Anagnostidis et Komárek						1				x-b
<i>Limnothrix planctonica</i> (Wołoszyńska) Meffert				1		1	3		i	o-b
<i>Merismopedia marssonii</i> LemmERM.	1									
<i>Microcystis wesenbergii</i> (Komárek) Komárek					1		1			o-a
<i>Merismopedia elegans</i> A.Braun			1					ind	i	b-o
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kütz.) Kütz.					4				hl	b
<i>Oscillatoria tenuis</i> J. Agardh ex Gomont						1	1		hl	a-o
<i>Phormidium molle</i> Gomont			1						i	o-a
<i>Pseudanabaena mucicola</i> (Naumann et Huber-Pestalozzi) Schwabe					1	1			i	b
<i>Romeria elegans</i> (Wołoszyńska in Koczwara) Wołoszyńska et Koczwara ex Geitler	1									b-o
<i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek et Hindák						1			i	b-o
<i>Spirulina major</i> Kütz. ex Gomont				1					hl	a
DINOPHYTA										
<i>Glenodinium oculatum</i> F.Stein	1									
<i>Peridiniopsis oculatum</i> (F.Stein) Bourr.							1			
<i>Peridinium aciculiferum</i> LemmERM.						1				o-b
<i>Peridinium cinctum</i> (O.F.Müll.) Ehrenb.			1	1					i	b-o
CRYPTOPHYTA										
<i>Cryptomonas marssonii</i> Skuja				1					i	b
<i>Cryptomonas ovata</i> Ehrenb.			1						hl	b-a
CHRYSOPHYTA										
<i>Chrysococcus rufescens</i> G.A.Klebs			1						hb	
XANTHOPHYTA										

<i>Goniochloris mutica</i> (A. Braun) Fott			1								b-o
<i>Isthmochloron lobulatum</i> (Nägeli) Skuja						1					
BACILLARIOPHYTA											
<i>Amphora veneta</i> Kütz.		1						alf	i		a-o
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.	1	1	1	1	1	1	1	alf	i		o-b
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenb.) Simonsen						1		ind	i		b
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenb.	1	1						alf	i		o
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenb. var. <i>lineata</i> (Ehrenb.) Cleve		1						alf	i		o
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenb. var. <i>placentula</i>	1	1	1		3		3	alf	i		o
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenb.			1	1	1	1		alf	i		o-a
<i>Epithemia sorex</i> Kütz.					1	1		alf	i		o
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenb.) Kütz.	1		1	1	1	1		alf	i		x-b
<i>Encyonema caespitosum</i> Kütz.	1	1	1	1	1		1		I		o
<i>Fragilarioforma virescens</i> (Ralfs) D.M. Williams et Round var. <i>elliptica</i> (Hustedt) Aboal	1										o
<i>Fragilarioforma virescens</i> (Ralfs) D.M. Williams et Round var. <i>virescens</i>	1	1	1	1	1		1	ind	i		x-o
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenb. var. <i>coronatum</i> (Ehrenb.) W. Sm.	1			1			1	ind	i		o-b
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenb. var. <i>augur</i>	1	1	1	1				ind	i		o-b
<i>Gomphonema intricatum</i> Kütz.							1				
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenb.	1	1		1	1			ind	i		o-b
<i>Gomphoneis olivaceum</i> (Horn.) Daw. ex Ross et Sims						2		alf	i		o-b
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grunow			1					ind	i		o-a
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.	1		1				1	alf	i		a-o
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	1							alf	i		b
<i>Planothidium lanceolata</i> (Bréb. in Kütz.) Round et Bukht. var. <i>elliptica</i> (Cleve) Bukht.							3				
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenb.					1			ind	i		x
<i>Pinnularia gibba</i> (Ehrenb.) Ehrenb.			1	1							
<i>Planothidium lanceolata</i> (Bréb. in Kütz.) Round et Bukht. var. <i>lanceolata</i>		1	1	1				ind	i		b
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenb.) O. Müll.	1		1		1			alf	i		o-b
<i>Synedra capitata</i> Ehrenb.	1	1						alf	i		o-b
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenb.	1	1	1	1	1	3	1	ind	i		b
<i>Synedra acus</i> Kütz.		1	1					alb	i		o-a
<i>Achnantheidium minutissima</i> (Kütz.) Czarn.	1							ind	i		x-b
<i>Achnanthes coarctata</i> (Brébisson ex W. Smith) Grunow	1	1						ind	hl		x
<i>Achnantheidium exiguum</i> (Grunow) Czarn.							3	alf	i		b
<i>Adlafia minuscula</i> (Grunow in Van Heurck) Lange-Bert.					1			ind			a-o
<i>Amphipleura pellucida</i> (Kütz.) Kütz.		1						alf	i		x-b
<i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) Ehrenb.	1	1	1	1	1	1		alf	i		b-a
<i>Cymbella tumida</i> (Bréb.) Van Heurck	1	1	1	1	1			alf	i		b
<i>Cymbella tumidula</i> Grunow		1		1		1	2				
<i>Craticula cuspidata</i> (Kütz.) D.G. Mann					1		1	alf	i		b-a
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	1	1					1	alf	ho		a-o
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.					1			alf	i		o

<i>Microcystis wesenbergii</i> (Komárek) Komárek					1		1					o-a
<i>Merismopedia elegans</i> A. Braun			1					ind	i			b-o
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kütz.) Kütz.					4				hl			b
<i>Oscillatoria tenuis</i> J. Agardh ex Gomont						1	1		hl			a-o
<i>Phormidium molle</i> Gomont			1						i			o-a
<i>Pseudanabaena mucicola</i> (Naumann et Huber-Pestalozzi) Schwabe					1	1			i			b
<i>Romeria elegans</i> (Wołoszyńska in Koczwara) Wołoszyńska et Koczwara ex Geitler	1											b-o
<i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek et Hindák						1			i			b-o
<i>Spirulina major</i> Kütz. ex Gomont				1					hl			a
DINOPHYTA												
<i>Glenodinium oculatum</i> F. Stein	1											
<i>Peridiniopsis oculatum</i> (F. Stein) Bourr.							1					
<i>Peridinium aciculiferum</i> Lemmerm.						1						o-b
<i>Peridinium cinctum</i> (O.F. Müll.) Ehrenb.			1	1					i			b-o
CRYPTOPHYTA												
<i>Cryptomonas marssonii</i> Skuja				1					i			b
<i>Cryptomonas ovata</i> Ehrenb.			1						hl			b-a
CHRYSOPHYTA												
<i>Chrysococcus rufescens</i> G.A. Klebs			1						hb			
XANTHOPHYTA												
<i>Goniochloris mutica</i> (A. Braun) Fott			1									b-o
<i>Isthmochloron lobulatum</i> (Nägeli) Skuja					1							
BACILLARIOPHYTA												
<i>Amphora veneta</i> Kütz.		1							alf	i		a-o
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.	1	1	1	1	1	1	1	1	alf	i		o-b
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenb.) Simonsen					1				ind	i		b
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenb.	1	1							alf	i		o
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenb. var. <i>lineata</i> (Ehrenb.) Cleve		1							alf	i		o
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenb. var. <i>placentula</i>	1	1	1		3		3		alf	i		o
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenb.			1	1	1	1			alf	i		o-a
<i>Epithemia sorex</i> Kütz.					1	1			alf	i		o
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenb.) Kütz.	1		1	1	1	1			alf	i		x-b
<i>Encyonema caespitosum</i> Kütz.	1	1	1	1	1		1		I			o
<i>Fragilarioforma virescens</i> (Ralfs) D.M. Williams et Round var. <i>elliptica</i> (Hustedt) Aboal	1											o
<i>Fragilarioforma virescens</i> (Ralfs) D.M. Williams et Round var. <i>virescens</i>	1	1	1	1	1		1		ind	i		x-o
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenb. var. <i>coronatum</i> (Ehrenb.) W. Sm.	1			1			1		ind	i		o-b
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenb. var. <i>augur</i>	1	1	1	1					ind	i		o-b
<i>Gomphonema intricatum</i> Kütz.							1					
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenb.	1	1		1	1				ind	i		o-b
<i>Gomphoneis olivaceum</i> (Horn.) Daw. ex Ross et Sims					2				alf	i		o-b
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grunow			1						ind	i		o-a
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.	1		1			1	1		alf	i		a-o
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	1								alf	i		b

<i>Planothidium lanceolata</i> (Bréb. in Kütz.) Round et Bukht. var. <i>elliptica</i> (Cleve) Bukht.							3			
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenb.				1				ind	i	x
<i>Pinnularia gibba</i> (Ehrenb.) Ehrenb.			1	1						
<i>Planothidium lanceolata</i> (Bréb. in Kütz.) Round et Bukht. var. <i>lanceolata</i>		1	1	1				ind	i	b
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenb.) O. Müll.	1		1		1			alf	i	o-b
<i>Synedra capitata</i> Ehrenb.	1	1						alf	i	o-b
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenb.	1	1	1	1	1	3	1	ind	i	b
<i>Synedra acus</i> Kütz.		1	1					alb	i	o-a
<i>Achnantheidium minutissima</i> (Kütz.) Czarn.	1							ind	i	x-b
<i>Achnanthes coarctata</i> (Brébisson ex W.Smith) Grunow	1	1						ind	hl	x
<i>Achnantheidium exiguum</i> (Grunow) Czarn.							3	alf	i	b
<i>Adlafia minuscula</i> (Grunow in Van Heurck) Lange-Bert.					1			ind		a-o
<i>Amphipleura pellucida</i> (Kütz.) Kütz.		1						alf	i	x-b
<i>Cymbella lanceolata</i> (C.Agardh) Ehrenb.	1	1	1	1	1	1		alf	i	b-a
<i>Cymbella tumida</i> (Bréb.) Van Heurck	1	1	1	1	1			alf	i	b
<i>Cymbella tumidula</i> Grunow		1		1		1	2			
<i>Craticula cuspidata</i> (Kütz.) D.G.Mann					1		1	alf	i	b-a
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	1	1					1	alf	ho	a-o
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.					1			alf	i	o
<i>Epithemia argus</i> (Ehrenb.) Kütz.	1				1	1		ind	i	o-x
<i>Fragilaria parasitica</i> (W. Sm.) Grunow var. <i>subconstricta</i> Grunow		1						alf	i	o-a
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenb. var. <i>gautieri</i> Van Heurck	1									
<i>Gomphonema clavatum</i> Ehrenb.					2	1				
<i>Gomphonema constrictum</i> var. <i>capitatum</i> (Ehrenberg) Grunow		1			1		1			
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenb.			1	1	1	1		ind	i	o-b
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.				1				alf	i	o-a
<i>Hippodonta capitata</i> (Ehrenb.) Lange-Bert., D.Metzeltin et A.Witkowski			1			2		alf	hl	b
<i>Melosira varians</i> C.Agardh	1		1	1	2		1	ind	hl	b
<i>Navicula capitoradiata</i> H. Germ.	1	1								
<i>Navicula oblonga</i> (Kütz.) Kütz.				1				alf	i	o-b
<i>Navicula peregrina</i> (Ehrenb.) Kütz.	1							alf	mh	o-b
<i>Navicula radiosa</i> Kütz.		1	1		1	1	2	ind	i	o
<i>Navicula rhynchotella</i> Lange-Bert.			1	1				alf	hl	b-a
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	1	1		1	2		1	alf	I	b-a
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.) Grunow	1						2	alf	I	b
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm.	1	1	1	1	1	1	1	ind	i	a-o
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W. Sm.							1	alf	mh	a
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Sm.		1	1					alf	i	b-a
<i>Nitzschia sp.</i>		1								
<i>Rhoicosphaenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bert.					2	3		alf	i	o-a
<i>Sellaphora pupula</i> (Kütz.) Mereschk. var. <i>rostrata</i> (Hust.) P.Tsarenko		1						ind	hl	o-a
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow			1					alf	i	a-o
<i>Tabularia fasciculata</i> (C.Agardh) D.M.Williams et Round		1						ind	mh	b-a

<i>D. denticulatus</i> (Lagerh.) An, Friedl et E.Hegew.							2		i	o-a
<i>D. intermedius</i> (Chodat) E.Hegew. var. <i>intermedius</i>			1							b
<i>D. magnus</i> (Meyen) P.Tsarenko			1							o
<i>Dactylosphaerium</i> sp.	1									
<i>Desmodesmus armatus</i> (Chodat) E.Hegew.			1		1					b
<i>Desmodesmus brasiliensis</i> (Bohlin) E.Hegew.	1			1						b
<i>Desmodesmus communis</i> (E.Hegew.) E.Hegew.	1	1	1	1	1	1	1	ind	i	b
<i>Desmodesmus insignis</i> (West & G.S.West) E.Hegewald				1						
<i>Desmodesmus spinosus</i> (Chodat) E.Hegew.	1	1								o-b
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Nägeli			1							o-b
<i>Diplostauron angulosum</i> Korshikov	1	1								b
<i>Eudorina cylindrica</i> Korschikov				1					i	o-b
<i>Golenkiniopsis solitaria</i> (Korschikov) Korschikov							1			
<i>Hariotina reticulata</i> P.A.Dangeard			1	1						
<i>Hyaloraphidium contortum</i> Pascher et Korschikov ex Korschikov							1		i	b
<i>Korshikoviella limnetica</i> (Lemmermann) P.C.Silva							1			
<i>Lagerheimia ciliata</i> (Lagerh.) Chodat	1									
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Komárk.-Legn.		1							i	b
<i>Monoraphidium minutum</i> (Nägeli) Komárk.-Legn.			1						i	b-a
<i>Monactinus simplex</i> (Meyen) Corda			1	1		1				b
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korschikov) Hindák			1	1						
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berk.) Komárk.-Legn.	1								i	b
<i>Monoraphidium komarkovae</i> Nygaard						2				
<i>Oocystis marssonii</i> Lemmerm.			1							
<i>Oedogonium</i> sp.1			1							
<i>Oedogonium</i> sp.2		1	1	1			1			
<i>Phyllariochloris striata</i> (Korshikov) Pascher & Jahoda	1	1								
<i>Pteromonas aculeata</i> Lemmerm.						1				b
<i>Raphidocelis sigmoidea</i> Hindák						1				
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> (C.Agardh) Kütz.						1			hl	o-a
<i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda	1									b-o
<i>Scenedesmus arcuatus</i> (Lemmerm.) Lemmerm.			1	1					i	o-a
<i>Selenastrum gracile</i> Reinsch							1			
<i>Sorastrum spinulosum</i> Nag.	1									b-o
<i>Tetraedron triangulare</i> Korschikov						1			i	b
<i>Tetrastrum triangulare</i> (Chodat) Komárek			1	1						
CHAROPHYTA										
<i>Closterium leibleinii</i> Kütz. ex Ralfs			1	1						
<i>C. parvulum</i> Nägeli	1	1					1			
<i>C. peracerosum</i> Gay				1						
<i>Closterium acerosum</i> (Schrank) Ehrenb. ex Ralfs				1						
<i>Mougeotia</i> sp.			1							
<i>Closterium ehrenbergii</i> Menegh. ex Ralfs				1						
<i>Cosmarium granatum</i> Bréb.			1	1						
<i>Cosmarium granulatum</i> West				1	2		1			

<i>Cosmarium botrytis</i> Menegh.			1	1						
<i>Cosmarium margaritatum</i> (Lund.) Roy et Biss.				1						
<i>Cosmarium obtusatum</i> Schmidle			1							
<i>Cosmarium sp.</i>	1		1		1	1	1			
<i>Cosmarium umbilicatum</i> Lütke Müller	1									
<i>Pleurotaenium trabecula</i> (Ehrenb.) Nägeli			1	1						
<i>Spirogyra sp.1</i>	1		1	1						
<i>Spirogyra sp.2</i>	1									
<i>Staurastrum hexacerum</i> (Ehrenb.) Wittr.			1							
<i>Staurastrum tetracerum</i> Ralfs						1				

Умовні позначення:

¹**1-7** - назви ставків: 1 - Технологічний, 2 - Савишин, 3 - ставок 6, 4 - ставок 5, 5 - Старий Люботин, 6 - Качечний, 7 - Трушівка;

²**8-10** - екологічні характеристики водоростей - індикаторів:

8 - рН (ind- індиференти, acf - ацидофіли, alf - алкаліфіли, alb - алкалібїонти),







9 - галобність (i - олігогалоби-індиференти, hl - олігогалоби-галофіли, hb - олігогалоби-галофоби, oh - не диференційовані олігогалоби, mh - мезогалоби, ph - полігалоби,)

10 - сапробність (пояснення категорій сапробності - див. розділ 3, табл. 3.2)

³**1** - цифрами (від 1 до 4) позначено частоту трапляння за Стармахом

ДОДАТОК Б

Ілюстрації видів водоростей ставків м. Люботина

	
<p>Desmodesmus communis</p>	<p>Aphanizomenon flos-aquae</p>
	
<p>Cymbella tumida</p>	<p>Nitzschia sigmoidea</p>
	
<p>Navicula peregrina</p>	<p>Cocconeis placentula</p>