

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Іщук Оксана Василівна

УДК _____

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**МОРФОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУДАКА І ЙОГО РОЛЬ В
ЕКОСИСТЕМІ ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ ФГ «ГАЛЬЧИНСЬКЕ» с. КАЛИНІВКА
ЖИТОМИРСЬКОГО ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

207 Водні біоресурси та аквакультура

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

О.В. Іщук
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

(прізвище, ім'я, по батькові)

(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2023

АННОТАЦІЯ

Іщук О.В. Морфобіологічна характеристика судака і його роль в екосистемі водного об'єкту ФГ «Гальчинське» с. Калинівка Житомирського Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття наукового ступеня магістра за спеціальністю 207 – водні біоресурси та аквакультура. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Зміст анотації: Кваліфікаційна робота містить сторінки, таблиці, рисунка. Список використаних джерел налічує 38 позицій.

Об'єктом дослідження є особливості морфології та біології судака звичайного в умовах ФГ «Гальчинське».

Мета дослідження полягала у вивченні морфологічних та біологічних особливостей судака та визначення його ролі в екосистемі водойм ФГ «Гальчинське».

В Розділі 1 наведено аналітичний огляд літератури за темою кваліфікаційної роботи; в Розділі 2 – програма, методика та характеристика умов дослідження; в Розділі 3 – представлені результати експериментальних досліджень.

Ключові слова: СУДАК ЗВИЧАЙНИЙ, МОРФОМЕТРИЧНІ ОЗНАКИ, ГОНАДОСОМАТИЧНИЙ ІНДЕКС, ПОПУЛЯЦІЯ, СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЇ.

ABSTRACT

Ishchuk O.V. Morphobiological characteristics of pikeperch and its role in the ecosystem of the water body of the Galchynske fishing village. Kalynivka, Zhytomyrskyi, Zhytomyr region. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 207 - water bioresources and aquaculture. – Polis National University, Zhytomyr, 2023.

Content of the abstract: The qualification work contains pages, tables, figures. The list of used sources includes 38 items.

The object of the study is the peculiarities of the morphology and biology of the common pikeperch in the conditions of the Halchynske fishing farm.

The purpose of the study was to study the morphological and biological characteristics of pikeperch and determine its role in the ecosystem of reservoirs of the Halchynske State Farm.

Chapter 1 provides an analytical review of the literature on the topic of qualification work; in Section 2 – the program, methodology and characteristics of research conditions; Section 3 presents the results of experimental studies.

Key words: Pike perch, MORPHOMETRIC CHARACTERS, GONADOSOMATIC INDEX, POPULATION, POPULATION STRUCTURE.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ І. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
РОЗДІЛ ІІ. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	12
2.1. Програма проведення досліджень.....	12
2.2. Методика проведення досліджень.....	12
2.3. Характеристика умов дослідження.....	14
РОЗДІЛ ІІІ. МОРФОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУДАКА ВОДОЙМ ФГ «ГАЛЬЧИНСЬКЕ».....	15
3.1. Морфологічні особливості судака звичайного	15
3.2. Статева структура популяції судака.....	20
3.3. Ріст судака у водоймах ФГ «Гальчинське».....	22
3.4. Живлення судака	23
ВИСНОВКИ	26
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	29

ВСТУП

Актуальність роботи. Сьогодні необхідно шукати нові шляхи підвищення рибопродуктивності внутрішніх водойм. Водосховища, озера, лимани та ріки мають значні резерви збільшення вилову цінних промислових видів риб. Отримання високої рибопродуктивності на внутрішніх водоймах є можливим при направленому формуванні промислової іхтіофауни.

В останні роки промислові улови риб, із-за відсутності рибоводних заходів, скоротилися, а запаси рослиноїдних риб виявилися майже на нульовій відмітці. Зниження запасів рослиноїдних риб потягнуло за собою підвищення кількості малоцінних видів, промисел яких економічно не вигідний із-за низької ринкової вартості при високих організаційних витратах. Сформований іхтіоценоз не оптимальний, біологічні ресурси природної кормової бази водойми використовується не в повному обсязі і втрачаються в загальному колообігу водойми. Коли зростає роль в іхтіоценозі малоцінних риб, особлива увага має бути приділена хижій іхтіофауні, яка обмежує ріст запасів малоцінних риб. До таких видів відноситься судак.

У водному об'єкті ФГ «Гальчинське» біологія судака вивчена слабо. Практично відсутні відомості по морфології судака, особливості росту, кількісному та якісному складі їжі, екології розмноження, плодючості, чисельності і запасах судака, не вивчена роль його в екосистемі водойм господарства. Тому вивчення цих питань є актуальним, має наукове і практичне значення.

Не дивлячись на те, що судак є цінним в промисловому значенні видом, а також біомеліоратором, проте комплексних робіт по вивченню морфології і біології судака Житомирського водосховища раніше не проводилося.

Мета та завдання дослідження. *Мета дослідження* – вивчити морфологічні та біологічні особливості судака та визначити його роль в екосистемі водойм ФГ «Гальчинське». Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Дати загальну характеристику водойм ФГ «Гальчинське» як середовища існування судака;
2. Вивчити морфологічні особливості судака водойм ФГ «Гальчинське» в порівняльному аспекті;
3. Вивчити основні риси біології судака водойм ФГ «Гальчинське» (темпи росту, розмірно-віковий і статевий склад, живлення, особливості розмноження);
4. Визначити чисельність і запаси судака водойм ФГ «Гальчинське», дати характеристику уловів та прогноз майбутнього допустимого вилову;
5. Визначити роль судака в екосистемі водного об'єкту ФГ «Гальчинське».

Об'єкт дослідження – морфобіологічні особливості судака звичайного у водоймах ФГ «Гальчинське».

Предмет дослідження – популяція судака звичайного.

Наукова новизна дослідження. Вперше проведено аналіз і узагальнення матеріалів по біології і морфології популяції судака водойм ФГ «Гальчинське». Визначена ступінь схожості судака водойм господарства з судаком із інших водойм. Вивчена вікова і статева структура, мінливість морфологічних ознак судака. На основі зібраного і відпрацьованого матеріалу одержані дані по віковому складу популяції, швидкості статевого дозрівання, індивідуальній популяційній плодючості, які дозволили визначити ефективність природного відтворення. Оцінено якісний і кількісний склад їжі судака водойм господарства. Визначені добові і річні харчові раціони, ефективність використання їжі на ріст і кормові коефіцієнти, а також біохімічний склад м'яса судака. Оцінена роль судака в екосистемі водного об'єкту ФГ «Гальчинське».

Теоретичне і практичне значення роботи. Отримані результати використовуються під час прогнозу вилову риби, а також наші дані можуть бути використані під час підготовки Правил рибальства. Матеріали кваліфікаційної роботи можуть бути використані в навчальному процесі Поліського національного

університету під час читання лекцій по іхтіології, біологічних ресурсах рибного господарства, а також здобувачами при виконанні курсових і кваліфікаційних робіт.

Методи дослідження. Методи використані в даній кваліфікаційній роботі базуються на використанні загальноприйнятих в іхтіології методиках.

Основні положення, які виносяться на захист:

1. Морфологічні та біологічні особливості судака Житомирського водосховища в порівняльному аспекті;

2. Роль судака в екосистемі Житомирського водосховища.

Об'єм та структура кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на сторінках, ілюстрована рисунками та таблицями. Складається зі Вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних інформаційних джерел. Список літератури включає джерело.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Надклас Щелепнороті (Gnathostomata)

Ряд Риби (Pisces)

Клас Кісткові риби (Osteichthyes)

Підклас Променисті (Actinopterygii)

Надряд Костисті риби (Teleostei)

Ряд Окунеподібні (Perciformes)

Підродина Окунеподібні (Percoidei)

Родина Окуневі (Percidae)

Рід Судаки (Lucioperca)

Вид Судак (*Lucioperca lucioperca*) [1-5]

Звичайний судак - *Lucioperca lucioperca* (L.) поширений в басейнах Балтійського, Чорного, Каспійського та Аральського морів. Найбільший представник родини окуневих: досягає довжини 130 см і маси близько 20 кг, промислові розміри 60...70 см та 2...4 кг. Щоки частково вкриті лускою. Рот кінцевий. На щелепах та піднебінних кістках численні зуби, є сильні ікла. Спинний та хвостовий плавники мають темні плями, інші плавці - блідо-жовті. Забарвлення зеленувато-сіре на спини, з боків тіла наявні 8-12 темних вертикальних смуг, черевце світле. Мешканець річок та чистих озер. В заболочених водоймах не трапляється, тому що дуже чутливий до вмісту кисню у воді. Не витримує забруднення води і при попаданні до неї токсичних речовин гине раніше за інші види риб [3,2,10, 12].

За способом життя судаки поділяються на 2 біологічні групи: напівпрохідні та житлові. Основну масу, складають риби у віці 4-5 років. Статевозрілим стає у віці 3+, 4+. Житловий, росте зазвичай повільніше напівпрохідного [14, 27].

Статева зрілість настає на 3- 4 році життя. Самці дозрівають раніше самок, іноді у 2-річному віці. Тривалість життя самців коротша, ніж самок, відповідно 6-7 та 8-9 років [4,18].

Напівпрохідні форми заходять до річок двічі: навесні на нерест, восени на зимівлю, хід його триває і взимку. Весняний хід найінтенсивніший у квітні, осінній – з вересня по листопад. Серед судаків, що йдуть в річки навесні, не всі риби, навіть великі, бувають статевозрілими. Чим більший і старший вік риби, тим менше зустрічається серед них статевозрілих. Серед судака, що йде восени, відносна кількість незрілих особин зростає. Гонади незрілої самки зовні подібні до сім'яника незрілого самця, але легко відрізняються за такою ознакою: у самок яйцепроводи зливаються в єдину протоку, а у самців сім'япроводи не зливаються [13, 20,25, 34].

За зовнішнім виглядом зрілі та незрілі самки не відрізняються. Також немає зовнішніх відмінностей між самками та самцями [32].

Сім'яники судака за своєю будовою відносяться до перкоїдного типу. У процесі сперматогенезу розрізняють IV періоди: I – розмноження, II – росту, III – дозрівання та IV – формування сперміїв або сперматогенез [28, 29, 31].

Самці судака стають статевозрілими у віці 3-4, а самки у віці 4-5 років при масі 300-700 г. При нестачі їжі ріст судака зменшується, тому статеве дозрівання затримується як максимум ще на рік. Плодючість судака коливається від 200 тис. ікринок до 1000 тис. [8, 11, 12, 17, 26].

Судак нереститься при температурі води +10...+14°C, у Центральній та Північній Європі - у квітні - травні. Вони нерестяться парами і викидають статеві продукти на невеликі, розташовані під водою кореневища очерету, верби, вільхи та інших прибережних рослин. Якщо під час нересту температура води досягає +10...+12 ° С, то самець вибирає майданчик для нересту, який рухами хвоста очищає від водоростей, мулу, дрібного гравію та каміння. Залежно від розмірів самця, розчищена площа становить від 30 до 80 см в діаметрі, яку він охороняє від інших риб [14, 23, 28, 31].

Самець охороняє гніздо з ікром протягом 5-8 днів, при цьому він рухами грудних плавців забезпечує приплив до ікри свіжої води. Самець охороняє гніздо протягом усього періоду інкубації та ще деякий час після викльовування передличинок. При погіршенні кисневого режиму він гине, проте не уникає кладки ікри [2, 4, 19, 27].

Тривалість ембріонального розвитку в залежності від температури води триває від 3 до 11 діб. Предличинки викльовуються довжиною 4,6...5,7 мм і мають велику жирову краплю. Вони мають позитивний фототаксис, спливають догори, обертаючись навколо своєї осі, на висоту 5...10 см, потім опускаються на дно. Плавальний міхур у них заповнюється повітрям на 5... 7 добу. Для цього личинки судака піднімаються до поверхні води та заковтують повітря. Через кілька днів протока, що з'єднує плавальний міхур із кишечником, заростає. Ті личинки, яким не вдалося наповнити плавальний міхур повітрям, після витрати запасів жовтка і зникнення жирової краплі витрачають багато зусиль на підтримку себе в товщі води. Вони відстають у рості та гинуть [6, 10, 32].

На змішане живлення личинки переходять на 3- 4-й день після викльовування. При середній довжині 35 см (від 1 до 5 см) вони переходять на хижий спосіб життя. Оскільки глотка у судака вузька, він не може завдати шкоди великим промисловим риbam, у зв'язку з чим цінується як чудовий біологічний меліоратор і використовується для знищення у рибогосподарських водоймах малоцінних дрібних риб [7].

При переході на хиже живлення личинки судака починають швидко рости. Якщо молодь судака помістити в умови, де немає молоді інших риб, а зустрічається лише один зоопланктон, то такі личинки значно відставатимуть у рості. Дослідження показують, що судак споживає будь-яку молодь риб, аби вона була доступна йому за розміром [8, 12, 16, 24,32].

Склад рибної їжі визначається складом молоді у водоймі. У їжі судака були виявлені всі види молоді, якщо вони доступні йому за ареалом нагулу, розміром та

поведінкою. Максимальна довжина виявленої в їжі судака молоді сазана не перевищувала 25% довжини судака - споживача. Молодь вобли, ляща, краснопірки та уклейки, захоплена судаком, досягала 35% довжини судака [1-3, 16, 19].

Здатність судака до високих темпів росту зберігається протягом усього життя. Влітку найвищі темпи росту спостерігається під час харчування молоддю. Біологічна доцільність швидкого росту зрозуміла - він забезпечує перехід на хижне харчування. Велика довжина судака щодо молоді, яка є для нього їжею, забезпечується ще й більш раннім, ніж у вобли, ляща, сазана та інших., нерестом судака [27-32].

У дорослого судака вузьке горло та стравохід, тому він поїдає рибу з невисокою спиною: верховодку, гольця, плітку, молодого ляща, краснопірку. Живе і харчується не поблизу берегів, а на плесі, де й полює. Судак найбільш активно харчується з травня по жовтень і слабше взимку та під час нересту [14, 23, 26, 27, 30].

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма проведення дослідження

Програма дослідження включала виконання таких завдань:

1. Дати характеристику водойм ФГ «Гальчинське» як середовища існування судака;
2. Вивчити морфологічні особливості судака водойм ФГ «Гальчинське» в порівняльному аспекті;
3. Вивчити основні риси біології судака водойм ФГ «Гальчинське» (темпи росту, розмірно-віковий і статевий склад, живлення, особливості розмноження);
4. Визначити чисельність і запаси судака водойм ФГ «Гальчинське», дати характеристику уловів та прогноз майбутнього допустимого вилову;
5. Визначити роль судака в екосистемі водойм ФГ «Гальчинське».

2.2. Методика проведення дослідження

Об'єкт дослідження – судак звичайний (*Sander liicioperca, L.*). В роботі представлені результати дослідження проведені у водоймах ФГ «Гальчинське» Житомирської області в 2021-2022 роках. Для характеристики середовища існування судака, окрім наших даних, були використані дані відділу іхтіології Житомирського рибоохоронного патруля та Житомирської гідрометеостанції. Іхтіологічний матеріал для характеристики розмірно-вікової і статевої структури популяції судака відбирали із контрольних-промислових уловів, уловів сіток. Збір і обробка даних проводилася за загальноприйнятими в іхтіології методиками.

Проби на плодючість відбирали в нерестовий період у водоймах ФГ «Гальчинське» від самок з гонадами на IV-V стадіях зрілості. Абсолютну індивідуальну і відносну плодючість, діаметр і масу ікринок розраховували за І.Ф. Правдіним. При визначенні плодючості врахували рекомендації П.А. Дрягіна.

Район нересту, строки нересту, площу нерестовищ, співвідношення самок і самців, кількість гнізд і відкладеної ікри, а також ефективність нересту визначали за методикою П.А. Дрягіна.

Збір матеріалу по харчуванню риб проводили впродовж вегетаційного сезону. Рибу для аналізу відбирали сумісно із співробітниками Житомирського рибоохоронного патруля. Вивчення харчування судака проводило відповідно до Інструкції по збору і обробці матеріалу для дослідження харчування риб в природних умовах (1972), Методичного посібника по вивченню харчування і харчових відносин риб в природних водоймах (1974), Методики вивчення харчування хижих риб (1951).

Для розрахунків раціону було застосовано рівняння балансу енергії. Ефективність використання їжі на ріст розрахована за коефіцієнтами K_1 і K_2 , які запропоновані В.С. Івлєвим, Г.Л. Мельничуком. Дані про енергоємність харчових організмів взяті з літературних джерел.

Розрахунок чисельності поколінь і запасів риб проведена сумісно із співробітниками Житомирського рибоохоронного патруля за методикою П.В. Тюріна. В основу розрахунків чисельності і запасів риб покладений метод прямого кількісного обліку на одиницю площі.

Коефіцієнт улову сітки прийнято 0,6, для малькової сітки 0,13.

При визначенні промислової міри судака, а також розрахунку загальної, природної і промислової смертності риб, використовували методикою П.В. Тюріна. Матеріал для морфологічного дослідження відбирали і обробляли по схемі вимірювання окуневих риб за П.Ф. Правдіним.

Статистична обробка матеріалу здійснена з використанням стандартних методів варіаційної статистики. Для класифікації вибірок судака використовували один із методів багатовимірного статистичного аналізу – кластерний аналіз. Біохімічний аналіз м'яса судака проведений за загальноприйнятими методиками.

2.3. Умови проведення дослідження

ФГ «Гальчинське» розташоване у Бердичівському районі, що знаходиться на півночі України.

Клімат району помірно-континентальний, ґрунти представлені підзолистими та чорноземами.

По території району протікають річки: Гнилоп'ятка, Гнилоп'ять, Гуйва, Ірпінь, Тетерів, Терехова, Березянка. Всі ці річки відносяться до басейну річки Тетерів.

Господарство розташоване в м'якому, помірно - континентальному кліматі – тепловий помірний пояс. Протягом року тут переважають північно-західні та західні вітри. кількість опадів 555 мм/рік. Проте іноді трапляються несприятливі кліматичні явища: тумани, грози, ожеледиці, посухи, хуртовини, заморозки.

Господарство ФГ «Гальчинське» було створено 15.08.2013 році. Адреса: Житомирська область, Житомирський район, село Калинівка, вулиця Польова.

Керівник організації – Дерев'янку Володимир Сергійович.

Види діяльності господарства: вирощування зернових культур, бобових та насіння олійних культур, вирощування овочів, бульбоплодів і коренеплодів, розведення великої рогатої худоби молочних порід, розведення та вирощування риби.

РОЗДІЛ 3
МОРФОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУДАКА
ВОДОЙМ ФГ «ГАЛЬЧИНСЬКЕ»

3.1. Морфологічні особливості судака звичайного

Морфологічна характеристика судака у водоймах ФГ «Гальчинське» не вивчалася. Враховуючи те, що судак є цінним промисловим видом, а також біомеліоратором для водойм, вивчення його морфології має науковий та практичний інтереси.

Морфологічні дані судака наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Морфологічні ознаки судака водойм ФГ «Гальчинське»

Ознака	min-max	M±m	Cv, %
L – довжина тіла без С, см	13,8-44,1	30,3±0,33	6,52
<i>Меристичні ознаки</i>			
I.l. – лусок в бічній лінії	84,1 – 98,1	89,4±0,77	1,41
I.l.s – число лісок, над бічною лінією	11,1-17,0	13,3±0,20	7,98
I.li – число лусок під бічною лінією	20,0 – 33,0	24,3±0,22	5,38
ID – число променів в 1 спинному плавнику	13,0 – 15,0	13,7±0,008	4,07
IID – число променів в 2 спинному плавнику	20,0-24,0	22,5±0,28	4,74
P – число променів в грудному плавнику	13,0-16,0	15,3±0,16	5,43
A – число променів в анальному плавнику	12,0-18,0	13,7±0,13	7,46
sp.br – число тичинок на 1 зябровій дузі	13,0 – 16,0	14,7±0,11	2,04
vt – число хребців	42,0-47,0	43,6±0,19	2,33
<i>Пластичні ознаки у % від довжини тіла</i>			
c- довжина голови	21,8-27,2	24,3±0,16	4,25
Hc – висота голови	8,9-12,9	11,2±0,13	7,32
hc – висота голови через середину ока	6,8-8,6	7,7±0,13	8,07

og – діаметр ока горизонтальний	3,1-4,5	3,8±0,08	13,72
ov – діаметр ока вертикальний	2,8-4,3	3,7±0,08	13,72
r – довжина риля	4,7-6,8	5,7±0,10	11,07
im-довжина верхньощелепної кістки	9,7-12.1	10,6±0,13	6,21
id- довжина нижньощелепної кістки	7,6-9,8	8,7±0,13	8,56
m- ширина верхньощелепної кістки	1,5-2,8	2.3±0,07	18,84
io- ширина лоба	3,2-4.4	3,6±0,07	13,29
H – найбільша висота тіла	14,3-23,3	17,1±0,21	6,31
h-найменша висота тіла	5,6-7,7	6,6±0,18	9,23
Cr – найбільша товщина тіла	8,3-12,2	10,7±0,17	8,13
cr-найменша товщина тіла	3,4-8,2	6,1±0,08	8,83
pl-довжина хвостового стебла	14,3-21,8	19,7±0,17	5,46
aD – антедорсальна відстань	22,7-39,6	30,1±0,34	6,78
pD – постдорсальна відстань	32,3-39,4	35,8±0,21	3,26
aV-антевентральна відстань	25,4-30,6	27,8±0,18	3,62
aP – антеспектральна відстань	22,3-27,1	24,6±0,19	3,57
P-V – пектральна відстань	3,1-7,4	6,4±0,15	13,92
V-A – ветральна відстань	23,4-30,9	28,0±0,19	4,03
aA – антеанальна відстань	51,6-57,7	54,4±0,23	2,22
a-A – відстань від ануса до анального плавника	2,7-8,1	5,7±0,12	10,98
LLD – довжина основи 1 спин плавника	20,5-25.2	22,6±0,17	4,71

LLD – довжина основи 2 спин плавника	11,2-22,6	20,1±0,16	5,09
LD-LLD – відстань м/д 1 і 2 спин плавник	0,3 – 1,7	1,1±0,08	52,27
hLD – висота 1 спинного плавника	7,8-11,2	9,8±0,13	8,24
hLLD – висота другого спинного плавника	8,7-11,4	10,1±0,12	6,17
IP – довжина грудного плавника	11,6 – 14,8	13,3±0,13	6,17
mP – ширина грудного плавника	2,8-3,6	3,1±0,09	14,7
IV – довжина черевного плавника	12,6-15,7	14,3±0,14	5,81
IA – довжина основи анального плавника	9,1 – 11,8	10,4±0,12	6,58
hA – висота анального плавника	9,1-13,4	11.1±0,16	8,42
ICm – хвостова виїмка	6,7-13,2	8,7'±0,13	9,45
ICs- довжина верхньої лопаті хвостового плавника	13,7-17,4	15,6±0,17	6,04
ICi – довжина нижньої лопаті хвостового плавника	11,8-16,2	14,5±0,18	6,74

Усього було виміряно риб у кількості 22 особин. У таблиці 3.2 наведені дані щодо морфологічних ознак звичайного судака у водоймах ФГ «Гальчинське».

Таблиця 3.2

Морфологічні ознаки популяції звичайного судака з водойм ФГ «Гальчинське» (n = 22 прим.)

Ознака	Min – max	M ± m	Cv, %	σ
ab	17,1 – 52,0	36,1 ± 0,5	2,65	0,96
ac	14,3 – 43,0	29,8 ± 0,3	4,06	1,21
ad	12,1 – 39,4	28,7 ± 0,4	4,77	1,37
od	9,7 – 30,9	22,4 ± 0,8	5,62	1,26
an	1,2 – 2,4	1,7 ± 0,4	5,29	0,09
np	1,1 – 1,6	1,5 ± 0,3	5,33	0,08
po	3,6 – 7,9	5,1 ± 0,4	4,11	0,21

ao	4,1 – 12,2	6,7 ± 0,6	2,53	0,17
lm	3,8 – 7,6	4,1 ± 0,4	3,17	0,13
gh	5,1 – 9,6	5,4 ± 0,4	3,33	0,18
ik	2,6 – 3,7	2,2 ± 0,1	5,00	0,11
aq	4,7 – 12,1	6,2 ± 0,5	3,06	0,19
rd	7,6 – 16,8	8,9 ± 0,1	2,65	0,31
ar	4,9 – 13,4	6,8 ± 0,7	4,06	0,23
ay	0,9 – 1,9	1,2 ± 0,1	4,77	0,07
fd	4,2 – 10,5	6,2 ± 0,4	5,62	0,19
qs	3,8 – 11,7	5,8 ± 0,3	3,48	0,23
qlsl	2,8 – 9,1	5,3 ± 0,3	3,38	0,07
tu	2,1 – 4,6	2,6 ± 0,3	5,83	0,19
tlul	2,6 – 4,9	3,0 ± 0,2	3,06	0,22
yy1	2,0 – 4,6	3,1 ± 0,3	3,79	0,21
ej	2,1 – 5,6	3,8 ± 0,2	3,96	0,12
vx	2,8 – 6,9	4,2 ± 0,2	4,61	0,14
vx1	1,2 – 1,7	1,2 ± 0,1	4,66	0,18
zz1	2,5 – 4,9	3,3 ± 0,3	5,80	0,22

Як бачимо з таблиці 3.2, коливання морфологічних ознак були незначними. Значення стандартного відхилення не перевищувало 10.

В результаті проведених досліджень було з'ясовано, що до складу популяції судака входять особини п'яти вікових груп: дворічки (13,7 %), трьохрічки (22,6 %) чотирирічки (27,5 %), п'ятирічки (22,6 %), шестирічки (13,7%) (Табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Статева структура судака з водойм ФГ «Гальчинське» за віковими групами

Вік	Чисельність в популяції, %	Кількість, шт.		Чисельність в групі, %		Співвідношення статей в цілому
		Самки	Самці	Самки	Самці	
1+	13,6	2	1	66,7	33,3	♀ : ♂ 1,2:1
2+	22,7	2	3	40,0	60,0	
3+	27,4	3	3	50,0	50,0	
4+	22,7	3	2	60,0	30,0	
5+	13,6	2	1	33,3	66,7	

Результати дослідження показали, що лінійна структура судака у водоймах ФГ «Гальчинське» представлена особинами від 15,1 до 51,2 см, масова – від 135 до 1497 (Табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Лінійно-масова характеристика судака з водойм ФГ «Гальчинське»

Вік	L, см Min–max Ср ± mx	l, см Min–max Ср ± mx	M, гр. Min–max Ср ± mx	m, гр. Min–max Ср ± mx
дворічки	15,1 – 18,1 16,5 ± 0,6	13,0 – 16,2 14,6 ± 0,6	135,0 – 275,0 205,3 ± 3,5	126,0 – 262,0 174,0 ± 3,3
трьохрічки	18,5–25,4 22,2 ± 0,3	14,0–23,0 20,5 ± 0,5	305,0 – 369,0 337,2 ± 13,1	293,0 – 357,0 320,0 ± 9,7
чотирирічки	33,5 – 43,1 38,5 ± 0,5	29,2 – 37,4 33,4 ± 0,7	550,0 – 717,0 621,0 ± 16,2	517,0 – 669,0 563,0 ± 13,3
пятирічки	42,1 – 47,7 44,7 ± 0,9	36,4 – 42,2 39,3 ± 0,9	760,0 – 1185,0 972,5 ± 15,3	671,0 – 1041,0 856,7 ± 13,3
шестирічки	47,6 – 51,2 49,4 ± 2,3	43,0– 45,4 44,2 ± 2,1	1148,0 – 1497,0 1472,5 ± 3,1	1003,0 – 1338,0 1144,0 ± 2,0

Отже, довжина дворічок варіювала від 15,1 до 18,1 см, у середньому – 16,5 см; довжина трьохрічок від 18,5 до 25,4 см, у середньому – 22,2 см; довжина чотирирічок від 33,5 до 43,1 см, у середньому – 38,5 см; довжина п'ятирічок від 42,1 до 47,7 см, у середньому – 44,7 см; довжина шестирічок від 47,6 до 51,2 см, у середньому – 49,4 см.

Вгодваність особин популяції судака оцінювалася за Фультоном та Кларком (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5

Коефіцієнти вгодваності за Фультоном і Кларком

Вік	N, шт	Коефіцієнт вгодваності за Фультоном, %	Коефіцієнт вгодваності за Кларком, %
Дворічки	3	1,6	2,0
Трьохрічки	5	2,9	3,1
Чотирирічки	6	2,0	1,6
П'ятирічки	5	2,4	2,3
Шестирічки	3	2,7	2,5

Як видно з таблиці 3.5, серед особин судака водойм ФГ «Гальчинське» коефіцієнти вгодваності як за Фультаном, так і за Кларком, були найвищими у трьохрічок.

3.2. Статєва структура популяції судака

Статєві продукти судака зазвичай дозривають у віці трьох-чотирьох років. Середня плодючість становить приблизно 451 тис. ікринок. Колір ікри світло-жовтий, діаметр коливається від 1,0 – 1,1 мм у гонадах та до 1,5 мм при потраплянні у воду.

Досліджувані особини перебували на I, II та III стадіях зрілості. Гонадосоматичний індекс самок дворічок становив 4,8 %, самців – 3,6 %; самок трьохрічок - 3,8%, самців - 3,5%; самок чотирирічок - 2,6%, самців - 2,7%; самок п'ятирічок - 2,9%, самців - 2,5%, самок шестирічок - 2,7%, самців - 2,3% (Табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Показники гонадосоматичного індексу(ГСІ) судака з водойм ФГ «Гальчинське»

Вік	Стать	mg (г) Ср	m (г) Ср	ГСІ, % Ср
Дворічки	♀	8,6	172,3	4,9
	♂	7,1	189,2	3,7
Трьохрічки	♀	14,0	350,2	3,9
	♂	13,7	400,1	3,4
Чотирирічки	♀	17,6	620,2	2,8
	♂	15,4	590,5	2,6
П'ятирічки	♀	24,1	846,3	2,8
	♂	20,7	850,2	2,4
Шестирічки	♀	31,8	1205,6	2,6
	♂	29,1	1323,3	2,2

Отже, найбільший гонадосоматичний індекс спостерігався у особин дворічного віку. Така динаміка характерна як для самок, так і самців.

Дані свідчать: у самок показники ГСІ коливаються від 2,6 до 4,9, а в самців – від 2,2 до 3,9.

Після закінчення дослідження було виявлено, що всі особини були здоровими, паразитів не виявлено. Луска та плавці у більшості особин були без пошкоджень.

Для дослідження статевого диморфізму судака були вивчені статевозрілі особини, яких зловили навесні у віці 3-4 років. Гонади були на V-VI стадіях зрілості.

Самки і самці достовірно відрізняються один від одного по 34-х з 39 вивчених пластичних ознак (87% від їх загальної кількості ознак, у тому числі на 1% рівні значущості відмінності виявлено за 32 ознаками та на 5 % - за двома ознаками). Статевий диморфізм не спостерігався лише за середніми значеннями горизонтальному та вертикальному діаметру ока, вентроанальної відстані, висоті анального плавця, а також довжиною нижньої щелепи.

Самки достовірно перевершують самців за відносною величиною наступних пластичних ознак: максимальна і мінімальна товщина тіла, максимальна та мінімальна висота тіла, антедорсальна та постдорсальна відстані, довжина хвостового стебла, антевентральна та антеанальна відстані, довжина першого і другого задніх плавців, відстань між анальним отвором і анальним плавцем, довжина нижньої лопаті хвостового плавця і довжина зябрової дуги, а також довжина і висота анального плавника.

Самці достовірно перевершують самок за такими ознаками: довжина і ширина грудних плавців, відстань між спинними плавцями, довжина черевних плавців, висота спинних плавців, ширина лоба, довжина та висота голови.

Найбільш відрізнялися у середніх значеннях пластичні ознаки між самцями та самками за максимальною (♀-10,6%, ♂-11,6%) та мінімальною товщиною тіла (♀-5,0%, ♂-6,9%), антедорсальною відстанню (♀-33,6%, ♂-34,8%), довжині черевних плавців (♀-15,1%, ♂-14,2%), довжині риля (♀-32,9%, ♂-30,6%), довжині першої зябрової дуги (♀-75,5%, ♂-76,6%).

3.3. Ріст судака у водоймах ФГ «Гальчинське»

Темпи лінійного та масового росту судака високі. Цьогорічки досягали маси в середньому $33,0 \pm 1,90$ г та довжини $9,7 \pm 0,16$ см. Довжина дворічок (1+) збільшується до $23,3 \pm 0,20$ см, а маса до $105 \pm 1,75$ г, трьохрічок (2+) - відповідно до $31,5 \pm 0,28$ см та $463 \pm 1,99$ г. До шестирічного віку лінійні показники збільшуються більше ніж у два, а масові - більш ніж утричі і становлять $51,1 \pm 0,46$ см та $183 \pm 1,97$ г.

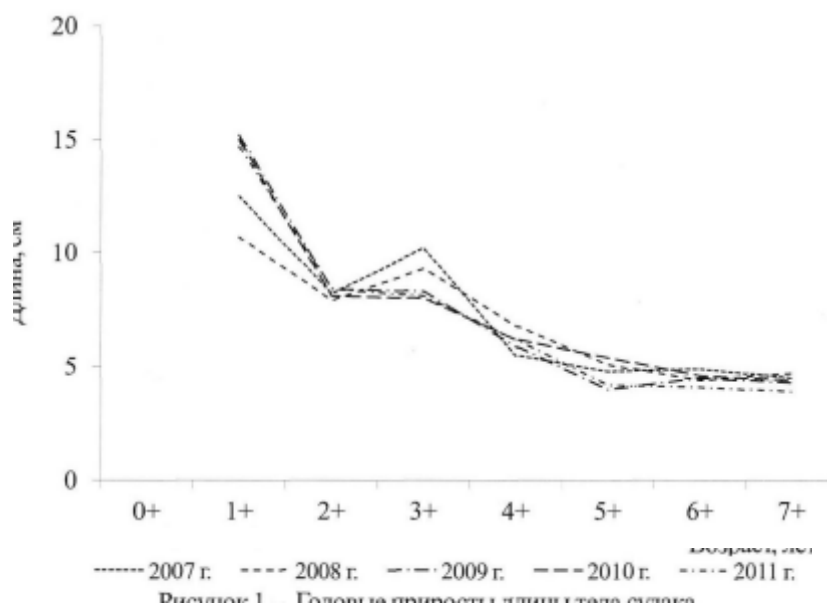


Рис. 3.1. Річні прирости тіла судака у водоймах ФГ «Гальчинське»

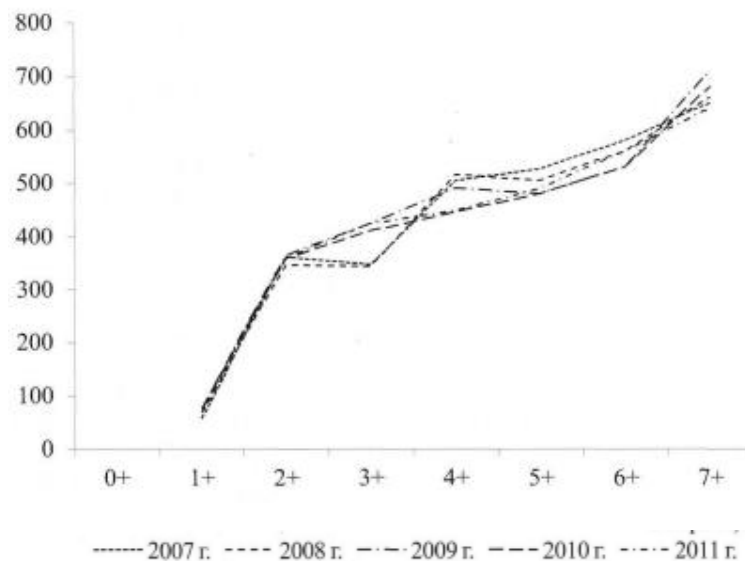


Рис. 3.2. Річні прирости маси тіла судака у водоймах ФГ «Гальчинське»

Порівнюючи темпи зростання судака з водойм ФГ «Гальчинське» із судаком з інших водойм виявилось, що судак з водойм даного господарства значно випереджає за ростом судака з Житомирського водосховища.

Високі темпи росту судака водойм ФГ «Гальчинське» пояснюється гарними умовами нагулу, і, зокрема, високою кормовою базою та доступністю кормових організмів, як у молодших вікових групах, так і в старших, коли судак переходить на живлення рибою.

3.4. Живлення судака

Дослідження, проведені у водоймах ФГ «Гальчинське», показують, що склад їжі судака зазнає значних змін у різні періоди життя.

Личинки на ранніх стадіях розвитку живляться коловертками, із збільшенням розмірів переходять на живлення кладоцерами та копеподами. В цілому зоопланктонні організми становлять 52,6 % маси харчової грудки. В міру росту спектр харчування розширюється, і в харчовому раціоні з'являються неkobентичні (мізиди, гамариди), а також бентичні організми (личинки хірономід та інших безхребетних), які становлять відповідно 22,28 %, 10,75 %, 10,36 % від маси харчової грудки. Молодь риб у харчуванні цьогорічок судака з'являється наприкінці вегетаційного сезону (4,03%).

На другому році життя роль риби в живленні судака зростає до 53,30%, проте значення придонних організмів, особливо мізид, відносно велике. У трьохрічному віці риба становить 92,80 % маси харчової грудки, а в чотирирічному віці судак повністю переходить на хижий спосіб життя.

Видова різноманітність риб-жертв залежить від розмірів. Основним об'єктом живлення судака розміром до 10 см (0+) є уклейка розміром не більше 1-2 см. У міру зростання, видове різноманіття та розміри рибних об'єктів збільшуються. Об'єктами живлення судака є 10 видів риб: лящ, сазан, срібний карась, плітка, чехонь, уклейка, судак, окунь, бички. Проте основу харчового раціону становить

один вид - уклейка (32,80%). На частку інших видів припадає від 0,37% (судак) до 12,26% (чехонь). Невизначені види становлять 6,25%. Канібалізм спостерігається з другого року життя (від 0,07 до 0,72 %).

Найбільш інтенсивно живляться цьогорічки і дворічки, індекс наповненості шлунків становить відповідно 59,53 та 43,49 %. З трирічного віку індекс наповнення шлунків знижується до 19,88 % у семирічних особин.

Аналіз живлення показав, що судак з водойм ФГ «Гальчинське» належить до високопластичних у харчовому відношенні видів. У харчовому раціоні зустрічається 10 видів риб та безхребетні організми (зоопланктон, вищі ракоподібні, зообентос). Використовуючи в їжу малоцінні види риб, судак є біологічним меліоратором, тим самим покращує природний процес формування цінних промислових видів.

Добові, річні раціони та кормові коефіцієнти судака. Вивчення живлення судака водойм ФГ «Гальчинське» показало, що добові раціони та величина витрат енергії з віком змінюються: з ростом риб відбувається збільшення абсолютних величин та зниження відносних. Так, з віком добовий раціон судака в абсолютних величинах збільшується до восьмирічного віку з 2,90 г (0⁺) до 37,19 г (7⁺). Відносні величини з віком зменшуються з 3,76% (0⁺) до 1,64% (7⁺).

У міру росту судака відбувається також закономірна зміна витрат енергії на енергетичний та пластичний обміни, а з настанням статевої зрілості й на генеративний. Основна частина енергії, що надходить в організм із їжею, витрачається на енергетичний обмін і значно менша частина - на приріст маси тіла. Причому, у міру росту риб середньодобові витрати енергії в абсолютних величинах збільшуються з 5,532 кДж/добу у цьогорічок (0⁺) до 85,628 кДж/добу у восьмирічок (7⁺), а відносні навпаки, знижуються з 1,79% у цьогорічок до 0,66% у восьмирічок.

Витрати енергії на пластичний обмін зростає з віком, а потім значно зменшується, що пов'язано зі старінням організму (з 0,56% у цьогорічок до 0,07% у восьмирічок).

При розрахунку енерговитрат на генеративний обмін було прийнято, що 100 % статевая зрілість судака у водоймах ФГ «Гальчинське» настає в чотирирічному віці. Розрахунки показують, що енергія, яка витрачається на утворення статевих продуктів, зростає з 0,294 (3+) до 1,085 кДж (6+), у восьмирічок величина генеративного обміну скорочується більш ніж на 30%.

У популяції судака з водойм ФГ «Гальчинське» енергія спожитої їжі найбільш повно використовується під час росту цьогорічок: 14,22 % - 23,70 %. По мірі росту ефективність використання кормів знижується і у восьмирічному віці не перевищує 4,34-7,28%. Проте, не зважаючи на це, ефективність використання їжі в судака висока. Підтвердженням цього є величина кормових коефіцієнтів. Розрахунки показують, що в середньому для популяції величина кормового коефіцієнта дорівнює 9,2 од. із оптимальним показником у цьогорічок - 6,8. Це пов'язано з поступовим переходом особин на нові види кормових організмів, енергоємність яких нижча, ніж організмів зоопланктону.

Популяцією судака протягом року споживається $225,03 \pm 18,764$ т корму. З цієї кількості на частку безхребетних припадає 20,74%, з яких зоопланктон - $15,19 \pm 1,144$ т (6,74%), вищі ракоподібні - $27,93 \pm 2,359$ т (12,41%). Основну частину раціону становить риба - 79,26% ($178,37 \pm 12,473$ т). На частку уклейки припадає $73,80 \pm 6,837$ т, чехоні - $27,56 \pm 2,204$, срібного карася - $20,00 \pm 1,842$, плітки - $18,29 \pm 1,246$, окуня - $16,56 \pm 1,155$ т. На інші види (лящ, сазан, судак, бички та невизначені види) - $22,16 \pm 1,989$ т.

ВИСНОВКИ

1. Водойми ФГ «Гальчинське» характеризується задовільним умовами для відтворення та нагулу риб, зокрема судака. За гідрологічними та гідрохімічними показниками, а також за розвитком кормових безхребетних водойми господарства відноситься до мезотрофного типу.

2. Порівняльний аналіз морфологічних ознак судака водойм ФГ «Гальчинське» з судаком Житомирського водосховища показав високий рівень схожості (відмінності не виявляються по жодній з 26 порівнюваних меристичних та пластичних ознак). Дослідження статевого деморфізму судака, проведені за 46 меристичними та пластичними ознаками, показали повну відсутність його за меристичними ознаками, але відзначений за більшістю пластичних ознак (достовірні відмінності між самками та самцями спостерігаються по 34 з 39 порівнюваних пластичних ознак). Статевий диморфізм не спостерігався лише за середніми значеннями вентроанальної відстані, висоті анального плавця, горизонтальному та вертикальному діаметру ока, а також довжині нижньої щелепи. Самки та самці відрізняються розмірами голови та тулуба. Голова самців більша, тіло більше прогонисте, грудні та черевні плавці довші і ширші, ніж у самок. З віком у пропорціях тіла судака відбуваються суттєві зміни. Достовірна мінливість на 1% рівні значимості відзначена по 16 з 39 ознак і по 6 на 5 % рівні значимості. З ростом судака відбуваються зміни: пропорцій тіла від відносно прогонистої форми у молодих нестатевозрілих риб, до більш високотілої у статевозрілих особин. Одночасно збільшуються розміри рота: його ширина (від 11,4% до 12,0%), довжина нижньої щелепи (від 39,6% до 40,0%).

3. Популяція судака водойм ФГ «Гальчинське» в 2020-2022 рр. представлена особинами у віці 0⁺-7⁺ Тривалість життя самців не перевищує шести років. Темпи лінійно-масового росту судака відносно високі, проте в кожній групі є коливання, пов'язані з різними умовами нагулу. При порівнянні темпів росту судака водойм господарства з інших водойм виявилось, що судак з водойм ФГ «Гальчинське»

росте більш інтенсивніше, ніж судак із Житомирського водосховища. Цьогорічки досягають маси в середньому $33,0 \pm 1,90$ г і більше $9,7 \pm 0,16$ см. Максимальний приріст довжини спостерігається в судака у дворічному віці (136 ± 019 см). З настанням статевої зрілості лінійний приріст зменшується, а приріст маси тіла збільшується від 72 г (1^+) до 668 г (7^+).

Судак у водоймах ФГ «Гальчинське» виявляє широку харчову пластичність, поряд з рибним кормом харчується, як донними (мізидами та гамаридами), так і пелагічними (кладоцерами і копеподами) безхребетними. На першому році життя безхребетні становлять 95,97% маси харчової грудки, на другому - 46,61%, повністю на харчування рибою судак переходить у чотирирічному віці. З 10 видів риб, що зустрічаються в живленні судака, на частку уклейки припадає 32,81 %, чехоні – 12,26 %, срібного карася – 8,86 %, плітки – 8,13 %, окуня – 7,36 %. Інші види (лящ, сазан, судак, бички) у харчуванні судака становлять від 0,37 (судак) до 1,53% (бички), невизначені види – 6,21%. Інтенсивність живлення судака висока, індекси наповнення шлунків коливаються від 19,89 до 59,53%. Добовий раціон зростає з віком від 2,90 г (0^+) до 37,19 г (7^+). Кормовий коефіцієнт судака коливається від 6,8 до 11,1 одиниць, становлячи в середньому 9,2.

Нерестова частина стада судака представлена 7 віковими групами. Самці досягають статевої зрілості у віці 2-х років, при довжині 18-21 см, самки - в 3^x років, при довжині 20-25 см. Нерест відбувається при температурі води $+12,0 \dots +16,5$ °С, на глибині від 0,7 до 2,1 м. Індивідуальна абсолютна плодючість судака водойм господарства коливається за віком від 18,40 до 596,20 тис. л., становлячи, в середньому, $290,67 \pm 4,02$ тис. ікрино. Відносна плодючість популяції судака дорівнює 226 ікринок/г. Найбільш плідними (252 ікринок/г) є самки довжиною 43,0-52,1 см, масою 900-1751 г. Ефективність нересту судака становить в середньому, 0,073 %.

4. Промисловий запас судака водойм ФГ «Гальчинське» у 2020-2022 роках. становив за чисельністю 8,6-11,6 тис. шт., іхтіомасою - 10,1-13,1 т. Можливий вилов

при 26% використання запасу коливався за роками від 2,05 до 3,37 т. Фактичний вилов не перевищував 0,5 т. Спеціалізованого лову судака на водоймах не ведеться.

5. Судак водойм ФГ «Гальчинське» є одним із основних корисних компонентів іхтіофауни. У перші роки життя судак харчується як безхребетними тваринами, так і малоцінною непромисловою рибою. Щорічно споживає $178,37 \pm 12,473$ т малоцінних видів риб і $46,66 \pm 3,837$ т зоопланктонних організмів (при кормовому коефіцієнті 9,2 од.) й також водночас дає цінну рибну продукцію до $24,73 \pm 2,022$ т на рік. Для збільшення запасів судака у водоймах господарства необхідно проведення ряду рибоводно-меліоративних заходів (організація спеціалізованого промислу судака, встановлення штучних нерестовищ, здійснення рівня режиму, проведення технічної меліорації, впорядкування любительського лову, охорона рибних запасів).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ / Зимбалева Л. Н. и др. Киев : Наукова думка, 1989. 243 с.
2. Биология и промысел судака в водоемах Литвы / Вирбискас Ю. и др. Вильнюс: Минтис, 1974. 276 с
3. Брюзгин В. Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. Киев: Наукова думка, 1969. 187 с.
4. Бузевич І. Ю. Сучасний стан промислу на дніпровських водосховищах // Рибне господарство. 2004. Вип. 63. С. 16—18.
5. Бузевич І. Ю., Рудик-Леуська Н. Я., Максименко М. Л. Розмірно-вікова структура промислових уловів риб Каховського водосховища // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2012. № 2 (31). С. 34—41.
6. Вирбискас Ю. Биология и промысел судака в водоемах Литвы / Ю. Вирбискас, А. Гярулайтис, Д. Мисюнене, Д. Синявичене. Вильнюс: Минтис, 1974. 276 с.
7. Вишневецький В. І. Ріка Дніпро. Київ: Інтерпрес ЛТД, 2011. 384 с.
8. Демченко М.Ф. Промыслово-биологическая характеристика современного состояния стада судака Кременчугского водохранилища / М.Ф. Демченко // Рыбное хозяйство. 1982. № 35. С. 42—48.
9. Зайцева Г. Я. Живлення і кормові взаємовідношення риб Кременчуцького водосховища // Біологія риб Кременчуцького водосховища. Київ : Наукова думка, 1970. С. 257—316.
10. Захарченко І.Л. Динаміка промислових уловів судака у Каховському водосховищі / І.Л. Захарченко, І.Ю. Бузевич // Рибне господарство. К.: Аграрна наука, 2000. Вип. 58. С. 80—84.
11. Йогансен Б. Г. К изучению плодовитости рыб // Труды Томск. гос. ун-та. 1955. Т. 131. С. 139—162

12. Коблицкая А. Ф. Изучение нереста пресноводных рыб: метод. пособие. Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1966. 110 с
13. Кудерский Л.А. О внутривидовых пищевых взаимоотношениях у судака (*Lucioperca lucioperca* (L.)) / Л.А. Кудерский // Вопросы ихтиологии. Т. 1. Вып. 3 (20). М., 1961. С. 533–541.
14. Мельничук Г.Л. Пищевые потребности и баланс энергии молоди леща, плотвы, густеры, синца и судака Кременчугского водохранилища / Г.Л. Мельничук // Пищевые потребности и баланс энергии у рыб. К.: Наук. думка, 1973. С. 50–119.
15. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / [О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.А. Дяченко та ін.]: за ред. В.Д. Романенка. К.: Логос, 2006. 408 с.
16. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О. М. та ін.; ред. Романенко В. Д. К.: ЛОГОС, 2006. 408 с.
17. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риби з великих водосховищ і лиманів України: № 166: Затв. наказом Держкомрибгоспу України 15.12.98. К., 1998. 47 с.
18. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риби з 170 великих водосховищ і лиманів України : затв. наказом Держкомрибгоспу України № 166 від 15.12.98. Київ, 1998. 47 с.
19. Методические рекомендации по сбору и обработке ихтиологического материала / В.Г. Костоусов, И.И. Оношко, Г.И. Полякова и др. — Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси. — Минск, 2005. — 56 с.
20. Озинковская С.П. Современное состояние популяции судака Кременчугского водохранилища / С.П. Озинковская, В.Л. Зубенко, В.И. Полторацкая // Пресноводная аквакультура в условиях антропогенного преса. К.: ИРХ УААН, 1994.

21. Павлов П. Й. Фауна України. Київ: Наукова думка, 1980. Т. 8, вип. 1. 352 с.
22. Попова Л.А. Роль хищных рыб в экосистемах/ Л.А. Попова // Изменчивость рыб пресноводных экосистем. М.: Наука, 1979. С. 13–47.
23. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) Изд. 4-е, перераб. и доп. Москва: Пищевая промышленность, 1966. 376 с/
24. Семенов Д. Ю. Роль чужеродных видов в питании хищных рыб Куйбышевского водохранилища // Поволжский экологический журнал. 2009. № 2. С. 148—157.
25. Сыроватский И. Д. О биологической роли и рыбохозяйственном значении судака в водохранилищах // Зоологический журнал. 1953. Т. 32, № 3. С. 480—485.
26. Сыроватский И.Д. О биологической роли и рыбохозяйственном значении судака в водохранилищах / И.Д. Сыроватский // Зоологический журнал. Т. 32. Вып. 3. М., 1953. С. 480–485.
27. Танасийчук В.С. Биологическая характеристика судака Кременчугского водохранилища и его промысловое использование / В.С. Танасийчук // Рыбное хозяйство. 1998. № 16. С. 64–68.
28. Тюняков В. М. Промыслово-биологическая характеристика судака Цимлянского водохранилища // Труды Волгоградского отделения ГосНИОРХ. 1967. Том III. С. 141—157
29. Христенко Д.С. Аспекти обліку риби при веденні традиційного сіткового промислу на Кременчуцькому водосховищі / Д.С. Христенко // Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя, 2007. Вип. 12, № 1. С. 133–139.
30. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста роста рыб. Москва: АН СРСР, 1954. 164 с.
31. Шевченко П. Г., Мальцев В. И. Изменения в ихтиофауне Днепра в пределах Украины во II половине XX столетия // Актуальні проблеми аквакультури

та раціонального використання водних біоресурсів : Міжнар. наук.-практ. конф., 26–30 вер. 2005 р.: тези доп. Київ : ІРГ УААН, 2005. С. 291—297.

32. Methods for fish biology / Ed. by C.B. Schreck, P.B. Moyle. — Bethesda, Maryland, USA, 1990. — 685, [2] p.

33. Ross S. T. Resource partitioning in fish assemblage: a review of field study // *Copeia*. 1986. № 2. P. 352—388.

34. Trophic ecology of the pikeperch (*Sander lucioperca*) in its introduced areas: a stable isotope approach in southwestern France / Kopp D. et al. // *Comptes Rendus Biologies*. 2009. Vol. 332. P. 741—746.