

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

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Люшненко Артем Анатолійович

УДК _____

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ФОРМУВАННЯ ПОПУЛЯЦІЇ ЛЯЦА ЗВИЧАЙНОГО (ABRAMIS BRAMA) І
ВИКОРСТАННЯ ЙОГО ЗАПАСІВ В РІЧЦІ ТЕТЕРІВ
В МЕЖАХ 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

А.А. Люшненко
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

(прізвище, ім'я, по батькові)

(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир - 2021

АННОТАЦІЯ

Люшненко А.А. Формування популяції ляща звичайного (*Abramis brama*) і використання його запасів в річці Тетерів в межах 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, 2021.

Зміст анотації: Дипломна робота містить 25, 6 таблиць, 1 рисунок. Список використаних джерел налічує 33 позиції.

Об'єктом дослідження є особливості формування популяції ляща звичайного в річці Тетерів.

Мета дослідження полягала у визначенні ефективності відтворення ляща *Abramis brama*, оцінці чисельності, промислових запасів і розробки заходів по збільшення запасів і уловів ляща в річці Тетерів в межах Житомирської області.

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

Ключові слова: ЛЯЩ ЗВИЧАЙНИЙ, РОЗМІРНО-ВІКОВА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЇ, СТАТЕНЕ ДОЗРІВАННЯ, ЖИРНІСТЬ, ВГОДОВАНІСТЬ, ПЛОДЮЧІСТЬ.

SUMMARY

Lyushnenko AA Formation of the population of bream (*Abramis brama*) and the use of its reserves in the river Teteriv within the Zhytomyr region. - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the master's degree in specialty 207 - aquatic bioresources and aquaculture. - Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

Annotation content: Thesis contains 25, 6 tables, 1 figure. The list of used sources has 33 items.

The object of research is the peculiarities of the formation of the common bream population in the Teteriv River.

The purpose of the study was to determine the efficiency of reproduction of bream *Abramis brama*, estimate the number, industrial reserves and develop measures to increase stocks and catches of bream in the river Teteriv within the Zhytomyr region.

Section 1 provides an analytical review of the literature on the topic of qualifying work; in Section 2 - the program, methods and conditions of the study; in Section 3 - presents the results of experimental studies.

Key words: COMMON BREAST, SIZE-AGE STRUCTURE OF POPULATION, SEXUAL MATURITY, FAT, FAT, FAT, FERTILITY.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ І. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЯЩА ЗВИЧАЙНОГО	7
Розділ ІІ. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	10
2.1. Програма проведення досліджень	10
2.2. Методика проведення досліджень	10
2.3. Характеристика умов дослідження	11
Розділ ІІІ. ФОРМУВАННЯ ПОПУЛЯЦІЇ ЛЯЩА ЗВИЧАЙНОГО (АВРАМІС ВРАМА) І ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО ЗАПАСІВ В РІЧЦІ ТЕТЕРІВ	12
3.1. Розмірно-вагова структура популяції ляща звичайного	12
3.2. Статеве дозрівання ляща звичайного	14
3.3. Жирність і вгодованість ляща звичайного	17
3.4. Плодючість ляща звичайного	20
ВИСНОВКИ	23
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	24

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. На початку минулого століття значення ляща в рибному промислі було незначним. Сьогодні серед уловів річкових видів риб лящ становить 22-23%.

Популяція ляща формується в умовах мінливих природно-кліматичних і антропогенних факторів. В сучасний період триває деформація об'ємів і характеру весняного стоку Тетерева, евтрофікація водойми, зберігається напружена гідрологічна і токсикологічна ситуація, відмічається погіршення кормової бази ляща. Все це негативно впливає на формування чисельності і життєздатності виду.

В Стратегії розвитку рибогосподарського комплексу України на період до 2027 року «передбачається збільшення запасів добування і збереження водних біологічних ресурсів для забезпечення національної безпеки України», що можливо здійснити лише з наукової точки зору, яка включає знання структури популяції виду, особливостей біології, стану запасів, а також впливу на них мінливих умов середовища. З врахуванням цього оцінка чисельності і біомаси ляща і розробка науково-обґрунтованих заходів по раціональній експлуатації його запасів – актуальна задача.

В останні десятиріччя відбувається суттєві зміни екологічних умов водойми, що визначає ефективність відтворення риб, змінюється характер їхнього промислу. У зв'язку з цим необхідними є нові дані про сучасні умови і пошук найбільш перспективної моделі експлуатованого запасу.

Мета роботи – визначення ефективності відтворення ляща *Abramis brama*, оцінка чисельності, промислових запасів і розробка заходів по збільшенню запасів і уловів ляща в річці Тетерів в межах Житомирської області.

Для досягнення мети виконувалися наступні **завдання**:

- 1) встановити якісну структуру сучасної популяції ляща;
- 2) виявити основні умови, що визначають формування чисельності поколінь ляща;
- 3) визначити чисельність і біомасу ляща на різних етапах його життєвого циклу з використанням методу математичного моделювання;

4) дати характеристику сучасного стану промислу ляща і визначали заходи по збільшенню його промислових запасів і уловів.

Об'єкт дослідження – особливості формування популяції ляща звичайного в річці Тетерів.

Предмет дослідження – лящ звичайний.

Практичне значення. Результати дослідження щороку використовуються при оцінці запасів ляща і величини його загального допустимого улову. Матеріали роботи – основа для розробки заходів по підвищенню ефективності відтворення і раціонального використання популяції ляща. Результати дослідження внесуть додатковий вклад у фундаментальні питання адаптації риб з широким ареалом поширення при мінливих умовах їх існування, а також будуть корисними для розробки теорії динаміки популяції. Результати роботи сприяють вирішенню природоохоронних заходів і можуть застосовуватися для оптимізації господарської діяльності на акваторії річки Тетерів.

Методи дослідження. Розроблена програмно-цільова схема, в основі якої лежать класичні морфо - аналітичні принципи вивчення риб з використанням сучасних математичних моделей. Збір і обробка даних проводилися за класичними методиками. Зібраний матеріал оброблений статистично за допомогою програм Microsoft Excel, Microsoft Access.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел. Робота викладена на сторінках, містить таблиць і рисунків. Список літератури становить найменувань, з них – іноземні.

РОЗДІЛ 1
БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЯЩА ЗВИЧАЙНОГО
(огляд літератури)

Лящ *Abramis brama* має наступну таксономічну характеристику:

Тип Chordata – хордові

Підтип Craniata – черепні

Клас Actinopterygii - променистопері риби

Відділ Teleostei костисті

Ряд Cypriniformes – короповидні

Надродина Cyprinoidea - коропоподібні

Родина Cyprinidae – коропові

Підродина Leuciscinae – леуцисцини

Рід *Abramis* – лящі

Вид *Abramis brama* – лящ.

Вперше ляща було описано Карлом Лінеєм в його Systema naturae як один із видів роду Cyprinus – *Cyprinus brama*. Ернест Геккель виділив його самостійний рід *Abramis* [1, 7, 20]

Лящ має порівняно високе тіло, притиснуте з боків. Голова і очі невеликі. Спина за потилицею різко піднімається вгору, особливо в крупних особин. Забарвлення в молодих риб – сіро-сріблясте, в більш зрілих – коричневе з золотавим відливом. У статевозрілих самців тіло і плавники вкриваються дрібними горбиками. Рот напівнижній, невеликий, проте може сильно висуватися, утворюючи довгу трубку, направлену донизу. Грудні плавники дещо не доходять, іноді доходять до основи черевних, або навіть заходять за них. Черевні плавники доходять до анального отвору або до анального плавника [24, 27].

Позаду черевних плавників розташований кіль, не вкритий лускою, а перед спинним плавником знаходиться вільна від луски борозна [1-10].

Від синця і білоочки лящ відрізняється меншою кількістю галузистих променів в анальному плавнику і меншою кількістю хребців. Окрім того, в синця рот конічний, обернений вгору, луска дрібна. Нестатевозрілий лящ по формі нагадує густеру, від

якої відрізняється більш дрібною лускою, довшим і виїмчастим анальним плавником. В ляща початок спинного плавника розташований над серединою вертикалі між черевним і анальним плавниками, анальний плавник високий і починається ззаду основи спинного плавника [4, 9, 17].

Луска в ляща середніх розмірів. В бічній лінії нараховується 48-60 лусочок і 9 в середньому 50-55), кількість зябрових тичинок на першій дузі – 18-27 (в середньому 22,5). Глоткові зуби однорядні (зрідка дворядні), їх в середньому 5-5,5, зрідка – 6-5, або 5-6. Кількість хребців – 44-46 [12, 26].

Лящ широко розповсюджений в таких районах: водойми Європи на схід від Піренеїв і на північ від Альп; Балканський півострів, на південь від басейну Дунаю; Англія, Ірландія, ріки і озера басейнів Північного, балтійського, Чорного, Азовського (від Дунаю до Дону), Каспійського і Аральського морів, у Фінляндії і Фінській затоці, озерах басейнів великих річок, водосховищах річок Волги, Дніпра, Дону; акліматизований в озерах і водосховищах басейнів Іртишу, Обі і в Байкало-Ангарському басейні [6, 9, 12].

Лящ за походження – типово прісноводна риба, яка мешкає в багатьох річках та озерах. Проте, в Азовському морі та Чорному морі лящ є напівпрохідним видом.

Статеві зріла риба заходить навесні на нерест в річки. Строки початку і масового ходу ляща, а також його тривалість непостійні і визначаються гідрометеорологічними особливостями весни (температурою, силою і напрямком вітру, рівнем води в річці). Нерест ляща відбувається в квітні при температурі води +8...+12°C, в період підвищення рівня води. Тривалість масового ходу на нерест – 30 днів. Спочатку ходу домінують самці, наприкінці – самки [11, 18].

Нерест відбувається на свіжозалитих ділянках з глибинами 30-70 см. Лящ – типовий фітофіл: субстратом для відкладання ікри слугує м'яка лучна рослинність, кушир, суха минулорічна рослинність, кореневища тростини. Тривалість нерестового періоду виду коливається від 11 до 41 дня [10, 14, 19].

Найбільша загибель ляща відмічається на ранніх стадіях розвитку. Основні фактори загибелі – різкі коливання і зниження температури води під час ембріогенезу,

несприятливий кисневий режим, нестача кормів при переході на активне живлення, виїдання мальку хижаками під час їх скочування в річки [1-17].

Одним із основних факторів, що визначає строки початку нересту – термічний режим. Діапазон нерестових температур в ляща досить широкий – від +8 до +25⁰С. Масовий нерест відмічається при температурі води від +12 до +17⁰С. Личинки розвиваються при температурі води від +14 до +25⁰С [28].

Лящ – типовий бентофаг. Висувний рот дає йому можливість добувати їжу з ґрунту до глибини 5-10 см. Вид наділений малою харчовою пластичністю, яка компенсується високою активністю при добуванні їжі [14-19].

У складі їжі ляща зустрічаються черви, ракоподібні, личинки комах, молюски, а також інші таксони: риба, гідроїди, ґрунт (пісок, ракушняк), рослинний детрит, вища водна рослинність, водорості.

Лящ – малопластична риба, тому його раціон формується переважно за рахунок червів (в середньому 30-32% від маси харчової грудки) і вищих донних ракоподібних (в середньому 22-23%). Хірономіди для ляща – другорядний корм, на частку якого припадає в середньому 17,8-14,2% [12, 22, 21, 25].

Лящ є об'єктом штучного розведення в нерестово-виростних господарствах.

Іхтіопатологічний стан ляща оцінюється як напружений на етапі розвитку цьоголіток і двохліток. Загибель від паразитарних захворювань становить близько 3% від загальної чисельності молоді. В дорослих особин риб ступінь зараження паразитами незначна і не має суттєвого впливу на їх чисельність [27].

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Програма дослідження

Програма дослідження передбачала виконання таких завдань:

1. Аналіз літературних джерел та інших джерел інформації за темою кваліфікаційної роботи.
2. Оцінити розмірно-вагову структуру популяції ляща звичайного в річці Тетерів.
3. Оцінити статеву структуру популяції ляща звичайного.
4. Оцінити жирність і вгодованість ляща звичайного.

2.2. Методика дослідження

Дослідження проводилися в період 2020-2021 році. Було використані статистичні дані Управління Державного агентства меліорації та рибного господарства у Житомирській області. Збір іхтіологічного матеріалу здійснювався навесні і восени. Окрім іхтіологічних досліджень здійснювалися також гідрологічні (замірювання глибини, прозорості і температури придонного шару води) і гідробіологічні (визначення складу і біомаси бентосу).

Повний біологічний аналіз (ПБА) і масові промірювання ляща виконувалися за стандартними методиками. Вік визначали по лусці за допомогою бінокюляра МБС – 10.

У всіх особин, які були взяті на ПБІ, були визначені: промислова довжина, маса, маса без нутрощів, стать і стадії зрілості статевих продуктів, вік, коефіцієнти вгодованості по Фультону і Кларк, жирність. На плодючість відібрано 20 екземплярів.

Для визначення ступеня вгодованості застосовувалися коефіцієнти Фультона і Кларка. Жирність ляща оцінювалася за п'ятибальною шкалою методом Прозоровської М.О. для виявлення ступеню зрілості статевих продуктів були використані шкали зрілості гонад, розроблені Кулаєвим С.І. Проби на плодючість

відбиралися навесні в самок різного віку на IV стадії розвитку гонад. Кількість ікри визначалася в наважці масою 1 г.

Для статистичної обробки даних використовували програми Excel.

2.3. Характеристика умов дослідження

Річка Тетерів є правою притокою Дніпра. Площа басейну річки Тетерів становить 15 тис. км². В південно-західній частині Житомирської області річка має форму у вигляді каньйону, довжина понад 2 км. Протяжність річки – 385 км. Для узбережжя річки притаманні гранітні творіння скель, які вкриті лісом та піском.

Русло річки слабкозвивисте. Дно річки піщане, інколи кам'янисте, або мулисте. Навесні підвищується меженний рівень води до 5 м і розливається в ширину до 6 м. період повноводдя триває до 1 червня. Замерзає річка на початку грудня.

Річка Тетерів має притоки: Гнилоп'ять, Чуйка, Кам'янка, Лесна. Найбільшою є Гнилоп'ять – довжина близько 90 км. Невеликі притоки: Гуйва, Вілія, Тетерівка, Шийка, Ірша, Ібр, Здвиж.

Протікає Тетерів по території Київської та Житомирської областей. Бере свій початок поблизу с. Лисогірка Житомирської області у вигляді невеличкого струмочка.

Тут переважає скельна рослинність. Фауна має велику різноманітність риб. У річці представлені – сом, окунь, щука, судак.

Територія на якій протікає річка Тетерів – це територія Полісся. Клімат є помірно-континентальний, середня температура влітку - +18,5⁰С, взимку - -5,5⁰С, середньорічна кількість опадів – 750 мм.

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ПОПУЛЯЦІЇ ЛЯЩА ЗВИЧАЙНОГО (ABRAMIS BRAMA) І ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО ЗАПАСІВ В РІЧЦІ ТЕТЕРІВ

3.1. Розмірно-вагова структура популяції ляща

Розмірний склад ляща в різні сезони і на локальних ділянках ареалу існування неоднаковий. В літньо-осінній період переважали особини ляща довжиною 12-23 см (від 56,4 до 90% в уловах). Частка риб довжиною 24-35 см була незначною і за період дослідження зменшилася з 43,5 в 2010 році до 6,1% в 2021 році. З 2018 року особини ляща більш крупних розмірів (від 36 до 45 см) в уловах були відсутні (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Розмірний склад ляща в річці Тетерів

Розмір, см	Роки											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
10-11	0,4	2,3	0,8	4,2	3,5	2,4	13,1	4,4	2,9	3,7	5,1	9,7
12-13	3,1	11,3	6,3	18,1	20,6	15,3	27,2	10,1	18,8	4,7	8,1	8,1
14-15	5,9	15,3	8,5	25,1	19,2	12,4	14,2	20,3	8,6	21,1	10,1	10,1
16-17	7,8	12,1	10,2	13,9	7,8	5,3	19,8	29,4	11,8	15,2	20,2	7,7
18-19	8,5	15,1	14,6	6,5	16,1	6,6	6,2	12,7	17,9	13,3	18,1	6,1
20-21	15,2	14,7	19,2	7,2	18,7	13,5	9,2	10,5	17,6	19,9	20,8	13,1
22-23	16,4	10,5	16,6	11,5	4,5	18,8	4,9	4,8	11,4	12,9	12,3	16,3
24-25	20,9	8,8	12,5	8,1	3,1	10,1	4,6	5,1	5,8	6,1	4,5	15,8
26-27	14,8	8,1	6,9	3,4	4,5	9,6	2,9	2,1	3,3	2,3	1,2	8,1
28-29	5,8	2,2	3,5	1,7	2,4	4,1	1,3	0,9	1,8	1,4	0,6	4,1
30-31	0,8	0,5	1,2	0,9	0,5	1,5	0,4	0,4	0,8	0,2	-	1,8
32-33	0,7	0,2	0,6	0,3	-	0,9	0,15	0,2	0,2	0,4	-	0,3
34-35	0,2	-	0,2	0,2	-	0,2	0,04	0,2	0,2	-	-	-
36-37	0,2	-	-	0,2	0,3	0,2	-	0,2	-	-	-	-
38-39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40-41	-	-	0,3	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
42-43	-	0,2	-	-	-	0,2	0,04	0,2	-	-	-	-
44-45	0,2	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-

Середні розмірно-вагові показники ляща знизилися. В період 1980-х рр. середня довжина становила 19 см, маса 160 г, вік 2,0+ років. В 2000-2004 рр. середня довжина ляща збільшилася до 20 см, маса до 232 г, вік – до 2.3+ років. У 2010-2021 рр. середній розмір зменшився до 18,5 см, маса до 160 г, вік до 2,0+ років.

В нерестовій популяції в 2010-2021 рр. зустрічається лящ довжиною від 14 до 50 см. Основу розмірного складу формували риби 24-29 см – від 54% в 2021 до 83,5% в 2015 році. Найбільш крупні і дрібні особини зафіксовані в уловах в незначній

кількості. Частка риб 14-23 см була невеликою і лише в 2021 році досягла 40,4% за рахунок переважання в уловах середньоурожайного покоління 2018 року. Риби понад 40 см в уловах зустрічалися зрідка, з тенденцією до зниження від 0,87% в 2021 році до 0,04% в 2020 році (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Розмірний склад нерестової популяції ляща, %

Розмір, см	Роки											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
12-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-15	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16-17	0,08	-	0,07	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-
18-19	0,5	0,13	0,4	0,05	-	0,08	-	0,09	0,3	0,3	0,7	1,9
20-21	2,5	0,8	3,9	2,2	1,1	0,4	0,4	1,1	1,1	2,3	5,8	14,3
22-23	14,9	5,9	15,5	13,1	8,8	2,1	6,3	6,8	7,8	12,9	14,6	24,5
24-25	29,2	22,6	24,9	34,4	42,2	22,6	18,7	30,5	30,5	30,2	22,9	27,7
26-27	24,9	31,7	28,9	28,2	28,2	47,6	30,3	34,2	31,8	29,4	23,9	17,8
28-29	14,7	19,2	15,1	10,8	8,5	13,6	21,1	14,1	18,5	15,4	15,5	8,7
30-31	6,9	10,8	7,2	8,6	6,2	6,4	12,8	7,9	7,2	6,6	9,7	3,8
32-33	3,3	4,5	2,2	1,7	3,2	3,3	6,4	3,6	1,8	2,2	3,7	14,1
34-35	1,9	2,2	1,2	0,8	1,3	1,8	2,8	1,2	0,7	1,3	1,8	0,5
36-37	0,8	1,5	0,8	0,5	0,7	1,3	1,1	0,8	0,4	0,4	1,3	0,4
38-39	0,7	0,8	0,5	0,3	0,26	0,6	0,4	0,3	0,18	0,2	0,6	0,06
40-41	0,4	0,45	0,3	0,1	0,2	0,6	0,4	0,3	0,2	0,04	0,3	0,06
42-43	0,3	0,12	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,09	0,04	0,02	0,2	-
44-45	0,08	0,03	0,03	0,04	0,06	0,2	0,07	-	-	-	0,2	-
46-47	0,02	-	0,02	-	-	0,02	0,03	0,03	-	-	-	-
48-49	-	-	-	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-
50-51	-	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-

В сучасний період відмічається зменшення темпу лінійного і масово-розмірного росту в одновікових групах ляща в нерестовій популяції у порівнянні з 1980-1990 рр. і 1991-2000 рр.

В нерестовій популяції середня довжина, маса і вік ляща знизилися до 26 см, 43 г і 4,7 років відповідно у порівнянні з періодом 1986-2004 року (середня довжина 29,3 см, маса 571 г, вік – 4,8 роки). Середній вік скоротився з 5,1 до 4,1 років (табл. 3.3). зменшення біологічних показників є результатом погіршення умов.

В річці Тетерів навесні лящ завжди крупніший, ніж восени, оскільки більша частина особин зрілі, отже, більш крупні. Восени лящ в уловах зазвичай дрібніший.

Середні якісні показники ляща за сезонами в річці Тетерів

Роки	Весна			Осінь		
	Довжина, см	Маса, г	Вік, років	Довжина, см	Маса, г	Вік, років
2010	26,4±0,19	468±11,41	4,6	26,3±0,14	454±7,01	3,8+
2011	27,4±0,16	464±10,62	5,2	25,0±0,13	401±6,41	3,6+
2012	26,2±0,16	413±8,61	4,7	26,1±0,15	422±7,11	3,7+
2013	26,1±0,15	401±8,11	4,5	25,4±0,19	406±10,41	3,6+
2014	26,2±0,15	401±8,81	4,7	26,6±0,13	420±6,21	3,8+
2015	27,1±0,19	516±12,01	4,9	26,8±0,21	429±14,11	4,2+
2016	27,7±0,25	469±16,51	5,1	27,4±0,25	471±13,91	4,5+
2017	26,7±0,17	427±9,41	4,7	27,5±0,19	461±9,72	4,8+
2018	26,5±0,18	411±8,01	4,6	25,7±0,21	386±7,71	4,0+
2019	26,2±0,21	412±10,32	4,6	27,7±0,21	458±10,31	4,8+
2020	26,5±0,21	412±10,01	4,7	27,1±0,22	421±7,01	4,7+
2021	24,5±0,31	364±13,10	4,0	26,1±0,16	401±6,61	4,4+
2010-2021	26,5±0,19	431±10,62	4,7	26,4±0,18	427±8,91	4,1+

В 2015 і 2016 рр. відмічено підвищення розмірно-вагових показників ляща до 27,1±0,19 і 27,7±0,25 см, 516±12,01 і 469±16,51 г, в осінній період – до 27,5±0,25 см і 471±13,91 г. На темп лінійного і масового росту риб впливає температура, яка прискорювала процес травлення. У зв'язку з підвищенням температури води кількість споживачів їжі зростає, тобто зростає інтенсивність травлення і активність риби в пошуку і її споживанні.

Восени 2018 року в уловах зросла частка ляща у віці 3 років (з 5,4% в 2017 році до 26.1%), тому середні якісні показники зменшилися і становили: 25,7±0,21 см, маса - 386±7,71 г, вік – 4,1+ років (табл. 3.3).

Середні показники довжини, маси і віку ляща зменшилися, що обумовлено комплексом факторів середовища існування. Риби більше 40 см в уловах траплялися зрідка з тенденцією до зниження від 0,87% в 2015 році до 0,04% в 2021 році.

3.2. Статеве дозрівання ляща звичайного

Темп статевого дозрівання – один з найважливіших показників підготовленості риб до нересту і в деяких випадках – до початку їх промислу. Від тривалості, строків і масовості дозрівання риб окремих популяцій здебільшого залежить об'єм освоєння рибною промисловістю загальнодопустимого улову. В деяких випадках темп статевого дозрівання ляща розглядається як реакція популяції на зміну умов середовища існування в ареалі, тобто він може змінюватися в залежності від

екологічних умов. В першу чергу, це виявляється в ефективному розмноженні риб, зміні показників їх лінійного і вагового росту. Швидкість лінійного і вагового росту призводить до зміни строків статевого дозрівання, внаслідок чого змінюються структура статевозрілої частини і відтворювальна здатність популяцій. Гарний ріст покоління сприяє швидкому настанню статевої зрілості і забезпечує більш раннє вступлення поповнення в промислове використання. Несприятливі умови існування відображаються на рості покоління, вповільнюють його дозрівання і входження в промислове стадо. На цій основі розраховують відсоток особин, які нерестяться вперше у можливому улові. При зниженні темпів росту і погіршення умов розмноження ляща час дозрівання і досягнення рибами статевої зрілості збільшується.

Статева зрілість ляща розпочинається в 2 роки, і тоді до 5 років, а в окремі роки (2011, 2012 рр.) – до шестирічного віку статевозрілими ставали всі особини. Масове статеве дозрівання ляща відбувається на 4-му році життя (99,5%). Частка особин, які вперше нерестяться склала 55%, трьохрічок – коливалася від 70,6 до 100%, в середньому – 86,4% (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Частка зрілого ляща в уловах навесні за результатами біологічного аналізу

Показник	Вік, років								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10-13
Зрілі особини, %	56,4	86,5	99,6	99,9	99,9	100	100	100	100

В основній масі риби нерестилися у віці 4 роки (від 15,2 до 55,9%, в середньому 41%); причому самців (51,6%) нерестилися більше, ніж самок (32,3%), в 1,7 разів. Менше представлені особини у віці 5 років (від 22,9 до 47,9% при середньому показнику 34,8%). Кількість особин, які вперше нерестяться трьох і шестирічок не перевищувало 18,5% і 19,5% (в середньому 5,3% і 12,2% відповідно). Самці ляща дозрівають раніше від самок. Вперше самці, які досягли статевого дозрівання в дворічному віці становили від 0,4 до 5,5%, тоді як дозрілі самки в цьому віці в уловах були відсутні. Самці в трирічному віці становили від 1,6 до 28,2%, в чотирирічному –

від 27,6 до 65,2% при середній величині 8,9 і 51,6 % відповідно. Дозрілих самок в цих же вікових групах було менше – від 0,4 до 10,1% і від 7,1 до 51,1% при середньому значенні 2,7 і 32,3% відповідно. З підвищенням віку частка зрілих самців в улові зменшилася, а самок – збільшилася. Так, частка самок в п'ятирічок ляща в середньому склала 39,9%, самців – 29,1%, у шестирічок – 16,2 і 7,2%, у семирічок – 6,1 і 3,2% відповідно (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5

Темпи дозрівання ляща звичайного навесні за віковими групами, %

Стать	Роки	Вік, років										
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-13
самки	2010	-	0,5	41,1	27,1	17,2	8,3	2,3	2,3	1,2	0,5	0,5
	2011	-	-	7,1	78,1	22,4	13,8	4,7	2,1	2,1	0,3	0,3
	2012	-	1,1	31,1	45,6	13,6	4,8	1,8	1,5	1,1	-	-
	2013	-	0,4	43,1	36,1	13,4	4,1	2,2	0,4	0,8	0,4	-
	2014	-	-	51,1	33,5	10,1	3,3	1,3	0,5	0,5	0,5	-
	2015	-	-	17,8	56,5	13,9	8,8	2,5	0,9	-	-	-
	2016	-	1,2	28,6	55,1	10,8	0,6	2,2	1,2	0,6	0,6	-
	2017	-	1,7	30,3	42,8	16,6	4,9	3,1	0,5	0,5	0,5	-
	2018	-	1,6	33,2	42,5	16,8	4,2	1,6	0,8	-	-	-
	2019	-	1,5	31,7	36,1	22,6	7,3	1,1	0,4	-	-	-
	2020	-	6,4	42,6	30,1	15,6	3,5	1,8	-	0,7	-	-
2021	-	10,1	30,1	25,5	21,1	9,2	2,8	-	1,0	1,0	-	
самці	2010	-	5,4	60,6	21,2	8,3	3,9	0,6	-	0,6	-	-
	2011	-	2,0	27,6	47,1	14,8	7,8	0,9	0,5	-	-	-
	2012	0,5	9,9	52,5	26,1	8,2	2,2	0,5	0,5	0,5	-	-
	2013	-	16,8	65,1	16,1	3,1	-	-	-	-	-	-
	2014	-	-	64,2	25,1	5,5	4,8	0,9	-	-	-	-
	2015	-	3,1	43,6	40,1	6,5	6,5	0,7	-	-	-	-
	2016	-	1,6	57,5	32,5	6,8	0,6	1,1	0,6	-	-	-
	2017	1,1	8,1	52,1	25,2	10,1	3	0,6	0,6	-	-	-
	2018	0,5	4,4	48,1	36,2	9,6	1,4	0,5	-	-	-	-
	2019	0,5	10,3	53,2	30,1	5,1	1,0	0,5	-	-	-	-
	2020	5,6	8,7	52,3	29,1	4,1	-	0,8	-	-	-	-

	2021	4,1	28,2	42,8	20,1	4,2	1,1	-	-	-	-	-
Самці і самки	2010	-	2,6	50,1	24,2	13,4	6,3	1,6	1,3	0,9	0,3	0,3
	2011	-	0,8	15,2	47,5	19,5	11,5	3,2	1,4	1,3	0,2	0,4
	2012	0,3	5,1	40,6	36,8	11,2	3,7	1,2	1,1	0,9	-	-
	2013	-	7,9	54,1	26,4	8,1	2,1	1,2	0,3	0,5	0,3	-
	2014	-	-	55,9	30,5	8,5	3,9	1,1	0,3	0,3	0,3	-
	2015	-	1,7	31,1	47,9	10,1	7,7	1,7	0,5	-	-	-
	2016	-	1,4	43,4	43,4	8,8	0,6	1,6	0,9	0,4	0,4	-
	2017	0,5	4,5	40,1	35,1	13,7	4,1	1,9	0,5	0,3	0,3	-
	2018	0,3	2,9	40,1	39,5	13,5	2,9	1,1	0,5	-	-	-
	2019	0,3	5,1	40,6	33,5	15,4	4,7	0,9	0,3	-	-	-
	2020	2,4	7,4	46,4	30,1	10,6	2,1	1,4	-	0,4	-	-
	2021	2,1	18,5	36,1	23	13,1	5,4	1,5	-	0,6	0,6	-

Таким чином, темпи статевого дозрівання окремих поколінь ляща не залишаються постійними. Найбільші коливання відмічаються в особин 4 і 5 років.

Порівняння наших даних за кількістю дозрілих особин в уловах риб з даними попередніх досліджень свідчить про те, що темпи статевого дозрівання поколінь в сучасний період суттєво знизилися.

Так, в поколіннях 1938-1947 рр. в трирічному віці вперше нерестилися 37,7%, в 1966-1967 рр. цей показник вже дещо вповільнився – до 17,3%, а в поколіннях 2010-2021 рр. склав низьку величину – 5,3% (табл. 3.5). у той же час зросла кількість риб, які нерестилися в 5-6 років. Пізнє дозрівання ляща підтверджують свідчення про вповільнення його росту в 2010-2021 рр.

3.3. Жирність і вгодваність ляща звичайного

Величина жирового запасу риби і його динаміка специфічні для кожного виду і тісно пов'язані зі способом життя. Мають значення забезпеченість їжею, тривалість нагульного періоду, тривалість і характер нересту, час зимівлі. Жири відіграють велику роль в обміні речовин. Вони беруть участь в пластичному і енергетичному обмінах, є основними джерелами енергії в організмі риб. Як показали багаточисельні дослідження, вміст жиру в тілі риб піддається коливанням в залежності від сезону, віку, біологічного стану (ступеня зрілості статевих продуктів), забезпеченості їжею та інших факторів середовища. Відомо, що лящ за вмістом жиру в м'язах за

класифікацією Клейменова І.Я. відносяться до риб середньої жирності, його жир накопичується головним чином на нутрощах і в м'язах.

Сезонна динаміка жиронакопичення в ляща, в першу чергу, пов'язана з дозріванням статевих продуктів. Навесні кількість жиру в порожнині у ляща віком від 3 до 13 років невеликий – від 1 до 3 балів, що пов'язано з дозріванням статевих продуктів, підвищеною м'язовою активністю і витратами енергії під час нересту (рис. 3.1).

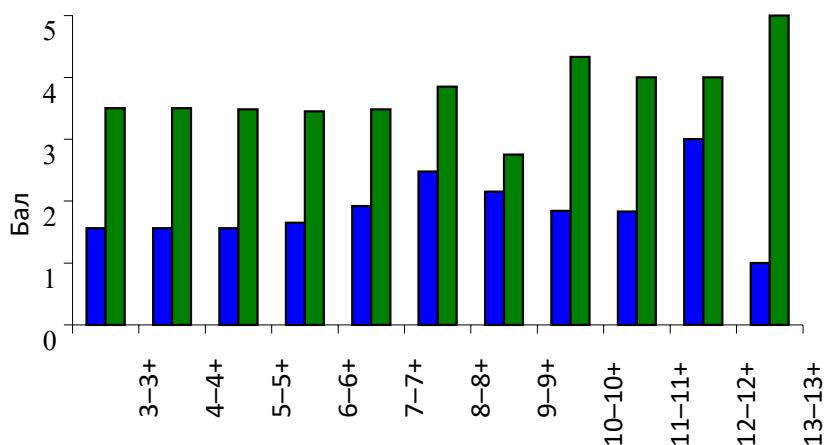


Рис. 3.1. Зміна жиру на нутрощах ляща від віку

Особливо низькі показники вмісту жиру навесні відмічаються у самок. Це пояснюється тим, що на дозрівання яєчників витрачається більше поживних речовин, ніж на розвиток сім'яників.

Для забезпечення овогенезу потрібно велика кількість енергії, ніж для сперматогенезу. Високий вміст жиру на нутрощах самців у порівнянні з самками відмічає Константинова Н.О.. В цей час вміст жиру зменшується і в м'язах ляща.

В липні і серпні відмічається інтенсивне жиронакопичення, кількість жиру на нутрощах збільшується і досягає максимуму, що зберігається і у вересні. Тому восени показник жирності змінюється в межах від 3,0 до 5,0 балів (рис. 3.2).

Восени інтенсивність живлення ляща знижується. Хоча й лящ в цей час живиться, жир на нутрощах не відкладається, а навпаки – витрачається, в основному на розвиток статевих продуктів: в жовтні і листопаді статеві продукти ляща переходять із другої стадії зрілості в третю.

В період з 2010 по 2021 рр. вміст жиру на нутрощах ляща було практично однаковим і коливалося навесні від 1,25 до 2,33 балів, восени – від 2,38 до 4,30 балів.

З 2018 року відмічається зниження жиру на нутрошах в риб восени, що пов'язано з умовами негулу влітку (рис. 3.2).

Вгодованість риб залежить від віку, статі, ступеня зрілості статевих продуктів, а також від забезпеченості їжею. Навесні вгодованість ляща відрізнялася в риб різного віку незначно (2,08-2,29 балів, 1,70-1,9 балів по Кларку), а восени зі збільшенням віку неухильно знижувалась: з 2,25 до 1,79 і з 2,04 до 1,62 відповідно, окрім риб віком 10 років (рис. 3.3).

Сезонна динаміка вгодованості ляща тісно пов'язана зі ступенем зрілості статевих продуктів. Навесні коефіцієнти вгодованості, так, як і показники жирності виду за Кларком, невисокі, що обумовлено зменшенням маси тіла риб в результаті витрат енергії на дозрівання статевих продуктів і під час нересту. Коефіцієнт вгодованості за Кларком навесні коливався від 1,81 до 1,95 балів. За Фультоном коефіцієнт вгодованості був вищий (2,10 – 2,32 бали) (рис. 3.4).

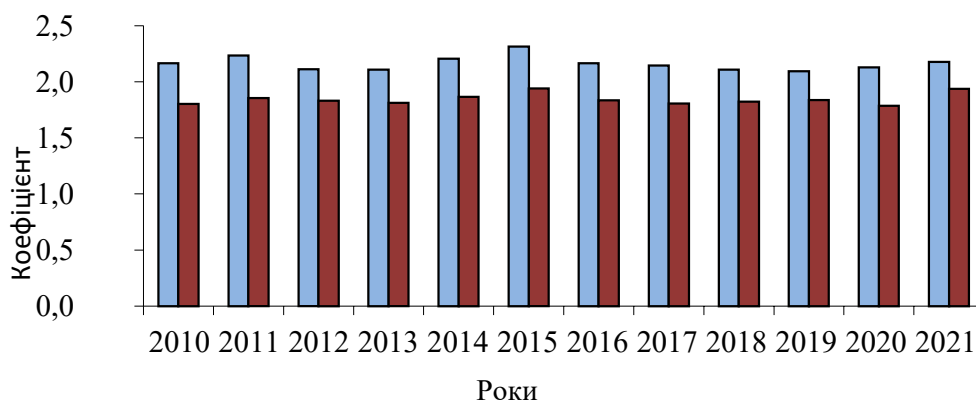


Рис. 3.4. Вгодованість ляща навесні в річці Тетерів

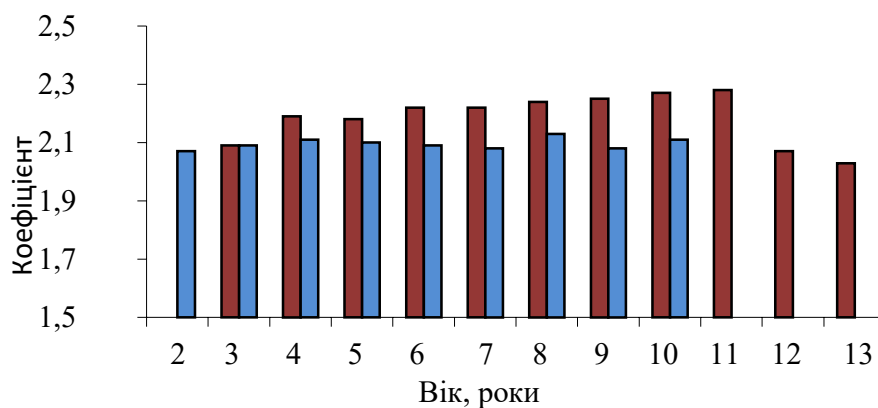


Рис. 3.5. Вгодованість по Фультону самок і самців ляща навесні за віком, 2010-2021 рр.

Ця різниця пов'язана з більшою масою статевих продуктів в квітні і травні, особливо у самок, які викривлюють величину вгодованості. Статева різниця коефіцієнту вгодованості виражена в нерестовий період. У самок коефіцієнт за Фультоном дещо вищий (2,03-2,29 балів), ніж у самців (2,08-2,14 балів) (рис. 3.5).

Таким чином, кількість жиру на нутрощах змінюється за сезонами року: навесні його менше, ніж восени.

Вгодованість ляща навесні в риб різного віку відрізнялася незначно, восени зі збільшенням віку вона зменшувалася. Відмічається сезонна динаміка вгодованості ляща, яка тісно пов'язана зі ступенем зрілості статевих продуктів. Коефіцієнт вгодованості ляща за роками (2010-2021 рр.) навесні зменшувався за Фультоном з 2,24 до 2,10 балів, за Кларком – з 1,95 до 1,80 балів. Восени 2021 року відмічається підвищення вгодованості. Це свідчить про те, що умови нагулу виду нестабільні, забезпеченість кормовими ресурсами перетерпіла значні зміни. В середньому вгодованість за Фультоном навесні 2,17 бали і восени 2,10 балів, а вгодованість за Кларком навесні була меншою (1,85 бали), ніж восени (2,0 бали).

3.4. Плодючість ляща звичайного

Результати досліджень показали, що лящ масово дозріває на четвертому і п'ятому роках життя при довжині 23-29 см, причому самці досягають статевої зрілості раніше від самок. Середня довжина в уловах знаходиться на рівні 26,1-27,4 см, середня маса 0 401-516 г, середній вік – 4,1-5,2 роки. Ікра була прорахована в особин розмірами від 20 до 45 см, масою від 191 г до 2,0 кг і віком від 3 до 12 років. Ікра в ляща дрібна: в 1 г нараховується від 844 до 2800 ікринок при довжині риби 35 см, масі 1,06 кг, віці 7 років і довжині 25 см, масі 276 г, віці 4 роки відповідно.

Середня індивідуальна абсолютна плодючість (ІАП) ляща коливалася в межах від 27,8 до 414,2 тис. ікринок, тобто найбільша перевищувала найменшу в 15 разів. Мінімальними середніми показниками ІАП наділені самки, які вперше дозріли (трьох- і чотирьохрічки), що обумовлено невеликими розмірами яєчників досліджуваного виду. Максимальну плодючість мають найдоросліші самки 10-12 років довжиною 41-46 см. Основна частина самок в популяції довжиною від 23 до 30 см мала плодючість від 46,2 до 84,1 тис. ікринок, складаючи в середньому 62,1 тис.

ікринок. В останні роки (2018-2021 рр.) частка риб старшого віку довжиною 41-46 см знизилася і не перевищувала 0,1% від усіх риб в уловах. Лящ такої довжини має високу плодючість на відміну від молодших особин. Цей фактор впливає на показник середньої плодючості ляща.

З 2010 року в особин ляща, які мають однакову довжину відмічається зниження плодючості. Найнижча плодючість відмічена у самки віком 3 роки, довжиною 21 см, масою 0,19 кг – 17,22 тис. ікринок в 2021 році, а найвища – в 10 річної самки довжиною 44 см, масою 2,0 кг – 413,3 тис. ікринок в 2011 році. Можливо, така кількість ікри в ляща не є межею, у зв'язку з тим, що в уловах, хоча й не часто, трапляються риби понад 45 см, які не потрапили до числа досліджуваних екземплярів.

Сьогодні плодючість ляща знижується. У ляща віком 4 роки плодючість зменшилася в 1,6 разів: з 73,4 тис. ікринок в 2011 році до 47,1 тис. ікринок в 2021 році. Таке зниження відмічається у всіх вікових груп ляща.

Відносна плодючість (ВП) ляща коливалася за роками від 130.1 (2020 р.) до 197,3 шт. ікринок (2012 р.), склала в середньому 163 шт. ікринок, за віком – від 201,0 шт. у трирічок до 137 шт. ікринок у восьмирічок. Відносна плодючість дає більш повне уявлення про репродуктивну здатність. За її змінами судять про розвиток або зниження репродуктивної здатності у самок різного віку. Закономірність ІАП збільшуватися з віком у відносній плодючості відсутня (рис. 3.7).

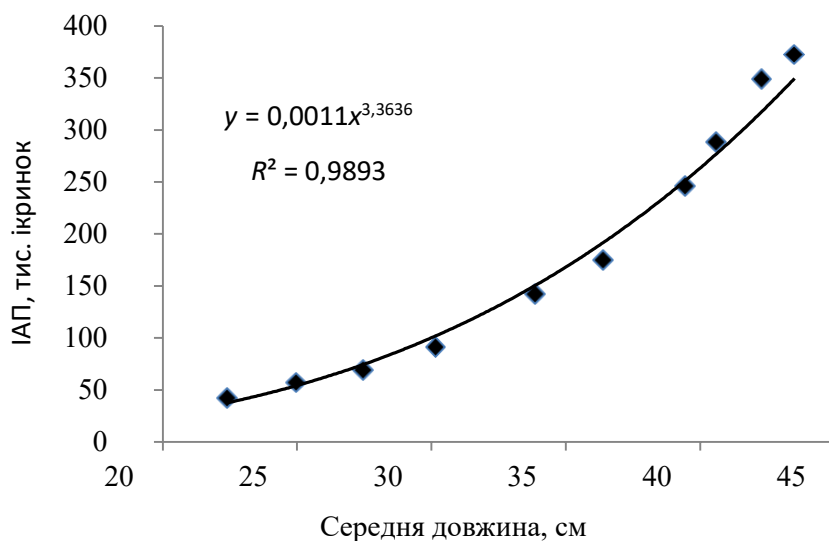


Рис. 3.7. Залежність ІАП ляща від довжини

Відносна кількість ікринок у восьмирічок нижча, ніж у три-, чотири-, п'яти-, шести-, семирічок, із-за різної маси особин. Можна сказати, що в найбільш старих риб відмічається зниження відносної плодючості.

Збільшення ВП з віком є однією із причин фізіологічного старіння особин, що призводять їх до природної смерті.

В період з 2010 року по 2021 рік відбувалося зниження ВП ляща в 1,5 разів: з 198 шт. ікринок в 2012 році до 131 шт. ікринок в 2020 році.

Динаміка абсолютної і відносної плодючості виду в різні роки відображає ступінь його забезпечення їжею, умов відтворення і може бути індикатором тсану популяції, поряд з іншими ознаками.

Отже, чим більша довжина, маса і вік ляща, тим вищою є ІАП. Вона коливалася від 31,6 тис. ікринок у трирічок до 414,2 тис. ікринок в 10-ти річок. При довжині 23 см ІАП становить в середньому 46,2 тис. ікринок, а при довжині 45 см – 330,6 тис. ікринок. За останні 12 років середня ІАП ляща знизилася в 2,6 разів: з 212 до 80,1 тис. ікринок, ВП знизилася в 1,5 разів, що свідчить про погіршення природного відтворення виду в річці Тетерів.

ВИСНОВКИ

1. Нерестова частина популяції ляща представлена рибами віком від 2 до 13 років, довжиною від 16 до 52 см. Основна частина статевозрілих особин в уловах має вік 3-6 років, довжину 22-31 см, масу 201-651 г.

2. Відбулося зниження вікових груп від 6 років і більше, зменшення середньої довжини, маси і віку ляща: $26,5 \pm 0,19$ см, $431 \pm 10,7$ г і 4,7 років відповідно.

3. Знизилися темпи статевого дозрівання, середня індивідуальна абсолютна плодючість ляща зменшилася в 2,7 разів: з 212,0 тис. ікринок до 80,1 тис. ікринок, відносна плодючість знизилася в 1,5 разів. Такі зміни свідчать про погіршення якості структури популяції ляща і зниження його репродуктивної здатності.

4. Аналіз матеріалів дослідження та літератури свідчить про те, що найважливішим фактором формування популяції ляща є забезпечення сприятливих гідрологічних умов на нерестовищах річки Тетерів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аксютинa З. М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях / З. М. Аксютинa. Москва : Пищевая промышленность, 1968. 228 с.
2. Александров А. И. Лещ / А. И. Александров // Частиковые рыбы Северного Каспия : сборник научных статей ; под редакцией профессора К. А. Киселевича. Астрахань : Изд-во научно-промысловой разведки Северного Каспия, 1936. С. 11–15.
3. Баранов Ф. И. К вопросу о биологических обоснованиях рыбного хозяйства / Ф. И. Баранов // Известия отделения рыболовства и научно-промысловых исследований. 1918. Т. 1. Вып. 1. С. 84–128.
4. Берг Л. С. Аральский лещ (*Abramis brama orientalis* В.) / Л. С. Берг // Известия ВНИОРХ. 1952. Т. 30. С. 71–73.
5. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран / Л. С. Берг. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1949. Т. 2. С. 768–780.
6. Васильев Д. А. Когортные модели и анализ промысловых биоресурсов при дефиците информационного обеспечения / Д. А. Васильев. Москва: Изд-во ВНИРО, 2001. 110 с.
7. Васильева Е. Д. Рыбы бассейна Азовского моря / Е. Д. Васильева, В.А. Лужняк; главный редактор академик Г.Г. Матишов. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. 272 с.
8. Гриб А. В. К систематике и биологии леща (*Abramis brama* L.) восточной части Финского залива / А. В. Гриб, М. Ф. Вернидуб // Ученые записки ЛГУ. 1935. Т. 1. С. 106–120.
9. Дементьева, Т. Ф. Биологический цикл северокаспийского леща / Т. Ф. Дементьева // Труды ВНИРО. 1952. Т. 21. С. 185–194.
10. Дорогин, М. А. Изменение морфометрических показателей и темпа роста леща Верхней и Средней Оби / М. А. Дорогин, И. В. Морузи, А. А. Ростовцев // Вестник НГАУ. 2011. № 1 (17). С. 60–64.
11. Иванченко, И. Н. Лещ (условия обитания и промысловое значение

полупроходной популяции р. Дон) / И. Н. Иванченко. Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 2014. 180 с.

12. Изюмов Ю. Г. Популяционная структура леща *Abramis brama* (L.) волжских водохранилищ / Ю. Г. Изюмов // Биологические ресурсы волжских водохранилищ: сборник научных трудов. Москва: Наука, 1984. С. 227–242.

13. Клейменов И. Я. Пищевая ценность рыбы / И. Я. Клейменов // Москва: Пищепромиздат, 1971. 151 с.

14. Коблицкая А. Ф. Изучение нереста пресноводных рыб / А. Ф. Коблицкая. Москва: Пищевая промышленность, 1966. – 110 с.

15. Левашина Н. В. Особенности распределения леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) в северной части Каспийского моря в современный период / Н. В. Левашина // Естественные науки. 2013. № 3. С. 33–51.

16. Левашина Н. В. Плодовитость леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) дельты Волги / Н. В. Левашина, В. П. Иванов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2018. № 2. С. 49–61.

17. Мейснер, В. И. Промысловая ихтиология / В. И. Мейснер. Москва; Ленинград: Снабтехиздат, 1933. 192 с.

18. Мироновский, А. Н. К вопросу о популяционной структуре леща *Abramis brama* Каспийско-Волжского района / А. Н. Мироновский // Зоологический журнал. 1985. Т. 64. Вып. 2. 307–311.

19. Никольский, Г. В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов / Г. В. Никольский. Москва: Пищепромиздат, 1974. 447 с.

20. Петрачук, Е. С. Экологическая изменчивость морфометрических признаков леща *Abramis brama* (L., 1758) Обь-Иртышского бассейна / Е. С. Петрачук, Н. В. Янкова, В. Р. Крохалевский // Аграрный вестник Урала. 2013. Вып. 1 (107). С. 55–57.

21. Правдин, И. И. Руководство по изучению рыб / И. И. Правдин. Москва: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

22. Прозоровская М. Л. К методике определения жирности воблы по количеству жира на кишечнике / М. Л. Прозоровская // Доклады ВНИРО. 1952. Вып. 1. С. 75–78.
23. Промысловые рыбы России / под редакцией О. Ф. Гриценко, А. Н. Котляра, Б. Н. Котенева. Москва: Изд-во ВНИРО, 2006. Т. 1. С. 168–170.
24. Чугунова, Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб / Н. И. Чугунова. Москва: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.
25. Шибяев, С. В. Промысловая ихтиология / С. В. Шибяев. Калининград: Аксиос, 2014. 535 с.
26. Яковлев, В. Н. О таксономическом положении леща водоемов волжско-го каскада / В. Н. Яковлев, Ю. Г. Изюмов, А. Н. Касьянов // Биология внутренних вод. Информационный бюллетень. № 54. Ленинград: Наука, 1982. С. 42–47.
27. Яковлева, В. Е. Промысловые рыбы низовьев Волги. I. Лещ. / В. Е. Яковлева // Естественно-исторический сборник. Москва, 1874. С. 11–16.
28. Яновский, Э. Г. Результаты учета молоди воблы, леща и судака в Северном Каспии в период зарегулированного стока / Э. Г. Яновский // Труды ВНИИ морского рыбного хозяйства и океанографии. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1972. Т. 83. С. 204–211.