

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет рибного господарства та природокористування

(назва факультету)

Водних біоресурсів та аквакультури

(назва кафедри)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

**На тему: «АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ГОЛОВНИХ БІОЛОГІЧНИХ  
ПОКАЗНИКІВ ДНІПРОВСЬКОГО СТАДА ЛЯЩА ТА ШЛЯХИ  
ПОНОВЛЕННЯ ЙОГО ЧИСЕЛЬНОСТІ»**

**Здобувач вищої освіти**

Завадський Іван Віталійович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

(підпис)

**Науковий керівник** доцент, к.с.-г.н.

Корнієнко Володимир Олександрович

(вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові )

(підпис)

**Нормоконтролер** ст. викладач

Коржов Євген Іванович

(вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

**Рецензент** доцент Херсонського

гідрометеорологічного фахового коледжу

ОДЕКУ, к.с.-г.н.

Лянзберг Ольга Валеріївна

(вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

## ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ	3
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	7
1 СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ	10
2 МІСЦЕ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ	19
3 ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	23
4 ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗАГАЛЬНУ СТРУКТУРУ НИЖНЬОДНІПРОВСЬКОГО СТАДА ЛЯЦА	29
4.1 Сучасний стан промислу	30
4.2 Вікова структура	34
4.3 Статева структура	43
4.4 Аналіз особливостей росту та диморфізм	53
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	74

**Міністерство освіти і науки України**  
**ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»**

Факультет рибного господарства та природокористування  
(повна назва)

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури  
(повна назва)

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»  
(код, назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Завідувач кафедри

П.С. Кутіщев  
(підпис) (ініціали, прізвище)

“25” січня 2021 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу бакалавра**

Здобувач вищої освіти Завадський Іван Віталійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема проекту (роботи)** «Аналіз динаміки головних біологічних показників дніпровського стада ляща та шляхи поновлення його чисельності»

затверджена наказом по університету від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021 р. №

**2. Термін здачі** здобувачем закінченої роботи “30” листопада 2021 р.

**3. Вихідні дані до проекту (роботи)** Відомості щодо фізико-географічних особливостей середньої течії Дніпра, дані гідрохімічної, гідробіологічної та гідрологічної характеристики, промислова інформація отримана з відомостей рибінспекції області, наявна у відкритому доступі інформація щодо проведення наукових досліджень у межах дослідженого регіону.

**4. Перелік питань, які мають бути розроблені** опрацювати літературні джерела щодо огляду гідрологічного, гідробіологічного та екологічного стану ріки; вивчити гідрографічну характеристику; опрацювати літературні джерела щодо огляду впливу тиску промислового навантаження на основні морфо-біологічні показники самців та самиць промислового стада ляща, виконати оцінку впливу природних та антропогенних чинників на динаміку головних біологічних показників стад ляща в різних ділянках ріки Дніпра

**5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу**

Рисунок – Гідрографічна характеристика середнього Дністра.

Рисунок – Схема відбору проб.

Рисунок – Морфологічні особливості виду.

Рисунок – Динаміка кількісних показників виду в сучасний період.

**6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів, що їх стосуються:**

Розділ	Консультант (прізвище, ініціали)	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1-6	Коржов Є. І.	27.01.2021	27.01.2021

**7. Зміст кваліфікаційної роботи бакалавра, перелік питань, що їх належить розробити:**

1. Огляд літературних джерел з проблематики питання
2. Матеріали та методики дослідження
3. Фізико-географічна характеристика об'єкту досліджень
4. Біологічні особливості виду
5. Охорона праці при іхтіологічних дослідженнях
6. Висновки та пропозиції

**8. Календарний план виконання роботи**

№	Назва етапів ПКР	Термін виконання етапів роботи	
		за планом	фактично
1	Опрацювання та аналіз літературних джерел	вересень	вересень
2	Матеріали та методи досліджень	вересень	вересень
3	Фізико-географічна характеристика об'єкту досліджень	вересень-жовтень	вересень-жовтень
4	Біологічні особливості виду	вересень-жовтень	вересень-жовтень
5	Охорона праці при іхтіологічних дослідженнях	жовтень	жовтень
6	Висновки та пропозиції	жовтень	жовтень

**9. Дата видачі завдання** “27” січня 2021 р.**Керівник роботи**

Корнієнко В.О.  
(прізвище, ініціали, підпис)

**Завдання прийняв до виконання****Здобувач вищої освіти**

\_\_\_\_\_  
(підпис здобувача вищої освіти)

## РЕФЕРАТ

Завадський Іван Віталійович. “Аналіз динаміки головних біологічних показників дніпровського стада ляща та шляхи поновлення його чисельності”. Кваліфікаційна робота викладена на 80 сторінках, у роботі 22 таблиці, 20 рисунків, використано 71 бібліографічне джерело. Метою роботи було вивчення основних біологічних показників нижньодніпровського стада ляща і визначення впливу промислового навантаження на їх динаміку.

Спеціальні дослідження були проведені на окремих ділянках Дніпровсько-Бузької гирлової області в весняно-осінні періоди 2020 – 2021 років. Матеріалом досліджень виступав лящ різних вікових груп. При відборі проб та подальшому аналізі застосовувалися загальноприйняті в рибогосподарських дослідженнях методики. Були ретельно проаналізовані головні морфологічні-біологічні показники нижньодніпровського стада ляща, розглянута динаміка лінійного росту та росту маси тіла, визначені статевий та віковий склад, розглянуті репродуктивні потенції стада, проведено аналіз промислового стану стада.

Проведений аналіз показав підвищений тиск промислу на стадо ляща Дніпровсько-Бузької гирлової області, на що вказували погіршення вікової структури стада, зменшення темпу росту і падіння уловів. Було запропоновано зменшення промислового тиску на нижньодніпровське стадо ляща при одночасному збільшенні промислової міри на ляща до 34-36 см, що дозволить вивести із під промислового тиску статевонезрілу частину стада.

## ABSTRACT

Zavadsky Ivan Vitaliyovych. "Analysis of the dynamics of the main biological indicators of the Dnieper bream herd and ways to restore its numbers." The aim of the work was to study the main biological indicators of the Lower

Dnieper bream herd and to determine the influence of industrial load on their dynamics.

Special studies were conducted in some areas of the Dnieper-Bug estuary in the spring-autumn periods of 2020 - 2021. The material of the research was bream of different age groups. In sampling and subsequent analysis, the methods commonly used in fisheries research were used. The main morphological and biological indicators of the bream herd were carefully analyzed, the dynamics of linear growth and body weight growth were considered, the sex and age composition were determined, the reproductive potentials of the herd were considered, and the industrial condition of the herd was analyzed.

The analysis showed increased fishing pressure on the bream herd of the Dnieper-Bug estuary, which was indicated by the deterioration of the age structure of the herd, a decrease in the growth rate and a fall in catches. It was proposed to reduce the industrial pressure on the Lower Dnieper bream herd while increasing the industrial measure on bream to 34-36 cm, which will bring the sexually immature part of the herd out from under industrial pressure.

## ВСТУП

Актуальність проблеми. Основою сталого розвитку суспільства, що визнане світовою науковою спільнотою, є недопустимість нераціонального і безконтрольного використання природних ресурсів, що має на увазі нагальне впровадження заходів збалансованого природокористування [1]. Проте, на думку провідних вчених [1, 2, 3], в найближчі часи в нашій країні буде залишатися сталою тенденція щодо нарощування виробництва і, як наслідок, надмірного споживання природних ресурсів, що буде спричиняти нераціональну експлуатацію окремих компонентів природного середовища, викликати деформацію відносин суспільства з природною.

У зв'язку з загальними напрямками розвитку рибної галузі М.В.Гринжєвський [4], І.І.Грициняк [5], О.С. Поплавська, В.В. Герасимчук [6], Л.О.Кудерський [7], І.М.Шерман, Ю.В.Пилипенко [8] наголошують на тому, що на сьогодні, як аксіому, слід сприймати таку наступну проблему: виробничий і науково-технічний потенціал рибного господарства України, на основі застосування певних економічно-господарських інструментів, має спрямовуватись в першу чергу на раціональне використання біоресурсів гідросфери і виключно за умов забезпечення їх відновлення. Тобто, політика рибної галузі сьогодення є раціональною за умов інтегрованого характеру, на базі застосування природоохоронної складової в усіх аспектах її діяльності.

Нажаль, як констатують офіційні інформаційні джерела [9], в останні десятиліття біоресурсів гідросфери нашої країни відмічаються сталою негативною тенденцією до падіння у кілька разів чисельності основних промислових видів об'єктів, що можна визнати за ознаку біологічної катастрофи.

Зміна ситуації, що склалася об'єктивно, потребує негайного об'єктивного, науково обгрунтованого аналізу сучасного стану запасів основних промислових видів водних живих ресурсів, динаміки їх

чисельності, що дозволить намітити головні напрями їх збереження, відновлення і оптимального промислового використання.

Із огляду на особливий рибпромисловий статус ляща, який займає одне із провідних місць у промислі пониззя Дніпра, дослідження, що спрямовані на вивчення динаміки головних біологічних показників дніпровського стада ляща та шляхи поновлення його чисельності є вельми актуальними і необхідними із огляду на необхідність застосування сучасних світових поглядів на характер збалансованого природокористування.

Мета і завдання дослідження. Головною метою досліджень є аналіз сучасного стану промислового стада ляща пониззя Дніпра, формування попередніх рекомендацій, щодо раціоналізації промислу нижньодніпровського стада ляща.

Для досягнення даної мети передбачалися вирішити наступні основні завдання:

- проаналізувати провести динаміку вікової структури стада ляща;
- оцінити морфологічний статус нижньодніпровського стада ляща;
- дослідити характер росту самців та самиць ляща;
- провести аналіз статевої структури та репродуктивного потенціалу стада;
- запропонувати комплекс заходів, спрямованих на оптимізацію промислового навантаження на стадо ляща естуарної гідроекосистеми.

*Об'єкт дослідження* – стан і особливості функціонування стада ляща в межах окремих акваторій Дніпровсько-Бузької гирлової області під дією антропогенного навантаження.

*Предмет досліджень* – морфологічні, статеві, репродуктивні, вікові, ростові, трофічні показники, що характеризують нижньодніпровське стадо ляща.

Методи досліджень. Із огляду на загальну мету та поставлені завдання дослідження базувалися на методах аналізу, загальноприйнятих в рибогосподарських дослідженнях. Отримані результати оброблені за



методами математичної статистики з використанням пакета програм Microsoft Excel 2010.

Наукова новизна одержаних результатів. В ході проведення досліджень набули розвитку засади порівняльної оцінки головних морфо-біологічних показників нижньодніпровського стада ляща в умовах наростаючого антропогенного, в основному промислового, тиску. В процесі спеціальних досліджень було отримано ряд сучасних даних щодо морфологічного статусу, статевої та вікової структури стада ляща, його репродуктивного потенціалу.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем особисто розроблені схема і програма досліджень, проведено критичний аналіз спеціальної літератури, методик відбору і аналізу іхтіологічних проб. Фактичну основу кваліфікаційної роботи представляють матеріали спеціальних досліджень, виконаних автором самостійно та спільно зі співробітниками кафедри водних біоресурсів та аквакультури рибного господарства та природокористування протягом 2020 – 2021 років. Здобувач вищої освіти власноруч відібрав іхтіологічні проби, провів аналіз та надав оцінку результатам досліджень, сформулював висновки, запропонував практичні рекомендації.

Апробація результатів дослідження. Основні результати досліджень доповідались на науково-практичних конференціях: Інтернет-конференція молодих вчених, аспірантів та студентів: «Раціональне використання біоресурсів та охорона навколишнього середовища» (м. Херсон, 17–19 берез. 2021 р.), Інтернет-конференція молодих вчених, аспірантів та студентів: року буде проведено «Інноваційні напрями раціонального використання природних ресурсів акваторій та територій України» (м. Херсон, 06 - 08 жовтня 2021р.).

Структура й обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 80 сторінках, складається зі вступу, 4 розділів, висновків, науково-практичних пропозицій, списку використаної літератури ( 71 джерело).

## 1 СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ

Найбільш масовою промисловою рибою внутрішніх водойм країн Центральної та Східної Європи є лящ. За даними С.В. Межжеріна [10], за період з 1927 по 2002 рік в межах територіальних вод сучасної України було виловлено щонайменше 350 тис. т ляща на загальну суму нормованих виплат 12,7 млн. доларів США, що було еквівалентно чверті промислового видобутку прісноводних риб.

За наявною інформацією встановлено, що у 30-ті роки ХХ століття у Пониззях Дніпра і Південного Бугу щорічно добувалось по 389 т ляща, у 50-ті роки об'єми його вилову зросли у двічі і досягли 795 т в рік. У 70-ті роки улови ляща в естуарній системі суттєво знизились і досягли довоєнного рівня (306 т), подалі спостерігається поступове падіння об'ємів видобутку цієї цінної промислової риби [1, 10 – 13]. Але вже у 2015-2017 роках спостерігалось достовірне збільшення вилову ляща (12,4% загального приросту) [14].

Здійснюючи ретроспективний аналіз і оцінку уловів прісноводних риб у водоймах України, переважно у басейні р. Дніпро С.В. Межжерін [10] відмічає наявність негативної динаміки і виділяє 5 промислових періодів:

- *перший* (30-40-і роки ХХ століття) – період стійкого споживання рибних ресурсів, яке базувалось на лиманному промислі, коли були отримані рекордні улови прісноводних риб (середньорічні улови 19,0 тис. т);
- *другий* (50-ті роки) – період інтенсивного лиманного промислу і перелову у Пониззі Дніпра, спеціально організованого у зв'язку із спорудженням Каховської ГЕС (середньорічні улови 18,2 тис. т);
- *третій* (60-70-ті роки) – період зростання чисельності популяцій і уловів традиційних промислових видів риб у дніпровських водосховищах, за

винятком напівпрохідних і прохідних видів риб (середньорічні улови 18,4 тис. т);

- *четвертий* (80-ті роки) – період зростання чисельності адвентивних видів риб (товстолобиків, срібного карася) та інтенсифікації промислу (середньорічні улови 19,5 тис. т);

- *п'ятий* (90-ті роки і дотеперішній час) – депресивний період, пов'язаний із зниженням біопродуктивності внутрішніх водойм та переловами у 80-ті роки.

Приймаючи до уваги особливе значення у формуванні промислової рибопродукції ляща, який займав і продовжує займати перші позиції у промисловій статистиці [1, 10, 11, 14], наші дослідження були спрямовані на вивчення морфо-біологічних показників нижньодніпровського стада цього виду риб.

Вперше таксономічний опис ляща як окремого виду риб, датований 1816 роком, було надано Ж.Кюв'є у 2-му томі енциклопедичного видання «Le regne animal...», який був присвячений риbam [15]. Подалі більш змістовна систематична, екологічна і промислова характеристика ляща була наведена у роботах О.І.Амброза [16], Л.С.Берга [37], П.И.Жукова [18], А.В.Кожара, Ю.Г.Ізюмова [19], А.В.Кожара, О.М. Мироновського [20], В.Д.Лебедева та ін. [21], П.І.Павлова [22], А.Я.Щербухи [23], В.Hanfiling, R.Brandl [24], П.Г. Шевченка та Ю.В. Пилипенка [25], Nelson, Joseph S., Grande, Terry C., Wilson, Mark V. H. [26].

У спеціальних іхтіологічних літературних джерелах відмічається, що лящ належить до середньоциклічних крупних риб. Звичайна довжина його тіла складає 30 – 35 см, маса становить близько 3 – 4 кг, при цьому зустрічаються особини з довжиною тіла до 75 см при масі до 6 кг [15, 22, 27–35].

Тіло ляща помірно видовжене, високе, досить стиснуте з боків. У бічному профілі, особливо у дорослих особин, помітне різке підвищення тіла

одразу за тіменими кістками. При зачиненому чи напівзачиненому напівнижньому роті, над верхньою губою помітний горб, що робить морду тупою. Зяброві кришки великі, вони займають половину бокової поверхні голови. Орган нюху розташований у неглибокій ямці, покритій шкірою та відкритою назовні двома ніздриями. Око дорослого ляща, відносно загального розміру голови, дуже велике. На останній зябровій дужці однорядні глоткові зуби ( 5. – 5.). У бічній лінії кількість лусок коливається у межах 51 – 60, на першій зябровій дужці нараховують 19 – 24 зябрових тичинок [15, 22, 31, 36].

Лящ має короткий загострений та розташований позаду середини тіла спинний плавець, який нараховує 9 – 10 м'яких променів. Анальний плавець довгий, у будові якого нараховують до 28 – 29 м'яких променів. Хвостовий плавець дуже виїмчастий, нижня його лопать дещо довша за верхню. Позаду черевних плавців у ляща виділяють непокритий лускою кіль [22, 37].

Забарвлення у самців і самиць ляща однакове – сріблясто-сіре на боках з потемнінням на спині й посвітлінням на череві. Відтінки тіла змінюються з віком: від світло-сірого зі сріблястістю у молоді до бурувато-темного з золотисто-жовтуватим відливом у дорослих особин. При цьому з віком у них проступає рожевуватий колір на череві й під горлом, що особливо відмічається на весні [22, 31, 38].

Статевий диморфізм у ляща виражений слабо. У нерестовий період у самців на голові та лусці верхньої, головним чином передньої, ділянки тіла з'являється перлинний висип. Чіткіший статевий диморфізм у ляща проявляється при досягненні п'ятирічного віку, особливо – з початком текучості статевих продуктів [12, 31].

Згідно екологічної характеристики по відношенню до мінералізації води лящ вважається прісноводною рибою, яка мешкає у стоячих і слабо текучих водоймах Європи, басейнах Північного, Балтійського, Білого, Баренцевого, Чорного, Азовського та Каспійського морів. Цей вид був успішно акліматизований у озерах Сибіру. У спеціальній літературі

відмічається, що лящ у пониззях річок утворює напівпрохідні форми [15, 22, 26, 31, 38, 39].

У водоймах Білорусії ляща відносять до групи риб з високим темпом росту. Приймаючи до уваги значне різноманіття природних водойм і виражену залежність цього виду риб від кормової забезпеченості, білоруські вчені-іхтіологи відмічають суттєву розбіжність показників його лінійно-вагового росту. Як приклад, наводяться дані з різних озерних і річкових систем по одновіковій групі ляща (4-річки), лінійні розміри яких варіюють в межах від 14 до 27 см, а маса – від 53 до 394 г [18, 29, 40].

У спеціальній літературі відмічається наявність в популяціях ляща, що населяє пониззя Дніпра, Дона, Волги, карликових (камишових) форм, які дозрівають при розмірах тіла 12 – 15 см [22, 26].

В умовах у Дніпровського лиману у складі промислових риб лящ є домінуючим об'єктом і зустрічається на всіх ділянках на протязі усього літа і до другої половини вересня. В Бузькому лимані зустрічається значно рідше, в особливості вище Руської Коси. У Дніпровському лимані найбільш густо заселена лящем центральна ділянка. Найбільш за розмірами лящ відзначений в уловах станіславського невода, але відсоток прилову маломірних екземплярів у складі його уловів все ж великий. Самий дрібний лящ визначений в уловах олександрівського та якушевського неводів [1].

Всі особливості, які зустрічаються у лиманній системі, складають групу напівпрохідних лящів. Проте у верхніх ділянках нижнього Дніпра до спорудження Каховської греблі зустрічались лящі на протязі всього року. На цій підставі можна припустити, що не всі лящі, які зайшли у річку, повернулись назад до лиману. Частина з них, можливо зі складу молодих риб, залишається у Дніпрі на весь рік, розповсюджуючись по заплавному водоймам [15, 22, 26].

Після спорудження Каховської греблі частина дніпровської популяції ляща послугувала основою для утворення у водосховищі місцевої жилюї

форми, аналогічно річковій з середньої течії Дніпра, яка складається з трьох локальних стад [41].

Строки нересту ляща залежать від гідрометеорологічних умов. У Каховському водосховищі спостерігали кілька строків нересту ляща: основний, найбільш масовий нерест відбувався в середині травня (5 – 8 днів), йому передувало нерест на початку місяця (3 – 5 днів), а за основним, наприкінці травня відмічався слабо виражений і короткочасний запізний нерест. В окремі роки плідники ляща в Каховському водосховищі мають чотири нерестові підходи за сезон [22].

У 90-ті роки ХХ століття у Дніпровсько-Бузькій естуарній екосистемі складалось з десяти вікових груп – чотири-тринадцятирічки, проте останні дві вікові групи були дуже мало чисельні (0,3 – 0,7 %) і суттєвого значення у нересті не відігравали. Структура нерестового стада ляща на той період оцінювалась як задовільна. Середня маса особин ляща становила 1169 г, співвідношення самиць і самців було майже рівним [22, 42].

За спостереженнями відмічено, що на нерестовища заходять не тільки зрілі особини лящу для розмноження, але й молодь з незрілими статевими залозами. Вхідження таких риб, які «супроводжують» нерестове стадо, очевидно пояснюється реакцією на течію паводкових вод та інстинктом стадності. Останнє підтверджується тим, що серед незрілих риб зустрічаються і старшовікові екземпляри, котрі у поточному році за станом зрілості статевих залоз здатні розмножуватись [22, 42, 43].

По відношенню до температурних умов лящ займає проміжне положення між ранньо- та пізньонерестуючими рибами. Межі температури води, за яких потенційно може відбутися нерест ляща, становлять від 8 – 9 до 23 – 25°C, проте переважно він спостерігається у діапазоні температур від 11 – 12 до 20°C. Найбільш ефективний масовий нерест ляща зазвичай відбувається в першій половині – в середині травня при 16 – 19°C [15, 22, 26].

Місця нересту ляща звичайно знаходяться вище за течією від місць зимівлі й основного нагулу на мілководних ділянках поймових водойм, де

грунт дна звичайно твердий, незамулений (піщаний) з плямами помірно розвинутої водяної рослинності. У Дніпровсько-Бузькому лимані для ляща характерне відкладання ікри переважно у дна на глибині від 0,2 до 1,5 м на коріння та нижні стебла вищої водяної рослинності [15, 31]. Крім природного субстрату лящ використовує для нересту й штучний субстрат (“гнізда”). За спостереженнями на цей субстрат лящ інколи відкладає ікру і на більшій глибині (до 6м) [31].

За сприятливих умов нерест ляща проходить бурхливо. Плідники рухаються дуже активно, особливо самці, іноді вискакують над водою. Бурхливо лящ нереститься і на глибині, хоч при цьому й менше помітно. Під час нересту лящ інтенсивно третється об субстрат, про що свідчить загублена на ньому луска. При потужних рухах тіла самки, у неї тонкою, майже неперервною цівкою на субстрат витікає ікра, а самці тут же її поливають молоками. В середньому одна самиця одноразово за 1 – 2 години відкладає до 200 тис. ікринок [15, 31].

Відносна плодючість у ляща змінюється в незначній мірі залежно від зміни розмірів і маси тіла самиці. Абсолютна ж плодючість суттєво збільшується, із зростанням розмірів і віку самиці. Приблизно підраховано, що із зростанням довжини тіла на 1см кількість ооцитів збільшується на 10,2 тис. екз., а із зростанням маси тіла на 100 г кількість ооцитів збільшується на 9,5 екз [15, 31, 45].

У Дніпровсько–Бузькій гирловій області середня плодючість ляща складає від 103,3 тис. ікринок, у групі самиць довжиною 31,1 – 33,0 см, до 433,4 тис. ікринок у групі 47,1 – 49,0 см при загальних індивідуальних коливаннях від 13,8 до 675 тис. ікринок [31, 45].

За іншими спостереженнями у Дніпровсько–Бузькій естуарній області середнє значення цього показника у самиць довжиною від 33,1 – 35,0 до 51,1 – 53,0 см коливається у межах від 127,1 до 650,0 тис. ікринок, у більш крупних особин – від 106,8 до 561,0 тис. ікринок [44].

Лящ належить до досить швидкорослих видів риб. На 10-й день після викльову прирости довжини тіла за добу становлять у середньому близько 1 мм, через 35 днів – 30 мм [15, 31, 42]. Самці ростуть дещо повільніше від самиць, проте у Дніпровсько-Бузькому лимані різниця у темпі росту самців і самиць не перевищує 1 – 2 см [31].

У зв'язку з виключним значенням живлення, як однієї з найважливіших функцій організму, низка досліджень була присвячена вивченню особливостей трофності ляща [22, 31, 46]. Перші етапи життєвого циклу забезпечуються за рахунок харчових ресурсів, що були одержані від материнського організму. Проте було встановлено, що живлення жовтком у ляща забезпечується відносно на невеликому проміжку часу і риба після короткого періоду змішаного живлення переходить цілком на споживання зовнішнього корма. У личинок ляща на ранніх стадіях основними харчовими компонентами є коловертки, дрібні нижчі ракоподібні і планктонні водорості. Так, лящ довжиною близько 5 см живиться переважно зоопланктоном і детритом, починаючи з 5 см – тяжіє до донних організмів, серед яких у першу чергу віддає перевагу личинкам хірономід [26, 31].

На другому році життя будь-яких змін у складі харчової грудки ляща не спостерігається, на третьому році він практично переходить до живлення калорійною їжею, переважно бентосного походження, зокрема хірономідами і дрібними формами молюсків (*Dreissena*, *Pterocunea*, *Stenocunea*, *Cardiva*) [31].

Взагалі лящ найбільш інтенсивно живиться в період, що передує остаточному дозріванню статевих продуктів (квітень-травень) і після нересту (червень), в інші сезони року інтенсивність живлення падає. Відмічено, що напівпрохідні форми ляща починають посилено жити перед початком нерестової міграції. Інтенсивність живлення ляща залежить від температури води, максимальне споживання кормових компонентів спостерігається у діапазоні 18 – 25°C [16, 46]. Крім цього дослідженнями встановлено, що особливості живлення ляща також залежать від складу кормових об'єктів. В



цілому відмічається, що на кожному етапі розвитку ляща живлення його специфічне і залежить від ряду причин: фізіологічних потреб особин, доступністю кормових об'єктів, стану розвитку кормової бази та умов її використання [31, 32].

Найбільш сприятливі умови для нагулу ляща відмічені в роки, коли інтенсивний прогрів води поєднується з середнім режимом рівня при наявності вітрового перемішування води, що попереджує появу заморних явищ, які пов'язані, як правило, з масовим розвитком синьозелених водоростей [46, 47].

Лящ є одним з головних об'єктів рибного промислу, основний лов його проводять навесні, під час нерестового ходу. Близько половини всього вилову ляща реалізують в охолодженому або замороженому вигляді. На місцях вилову ляща часто обробляють гарячим копченням, значну частину вилову засолюють, а потім коптять холодним способом або сушать. З ляща виготовляють консерви. Відходи використовують для приготування кормового борошна та технічного жиру. Нутрощі ляща осіннього вилову окремо використовують для виготовлення жиру. Плавальний міхур та луску ляща засолюють, потім виготовляють із них технічний клей.

На підставі ознайомлення зі спеціальною літературою та аналізу наведеної інформації щодо стану вивчення проблеми за напрямом досліджень є можливим зробити такі висновки:

- рибпромислові акваторії перебувають під надмірним антропогенним тиску, що призвело до втрати біопродукційного потенціалу, зниження промислової рибопродукції;
- відбувся перерозподіл складу іхтіофауни, знизилась чисельність популяцій цінних промислових видів риб, зросла щільність популяцій малоцінних короткоциклічних видів риб, що негативно вплинуло на загальний стан рибогосподарських водойм;

- згідно офіційної промислової статистики лящ займає перші позиції у формуванні промислової рибопродукції;
- відмічається скорочення промислових запасів ляща, зниження об'ємів його вилову, відсутність достовірної інформації щодо фактичних обсягів промислового вилучення.

Даний літературний огляд не претендує на виключну повноту даних, а лише висвітлює певні моменти біології виду, які є головними при аналізі динаміки головних біологічних показників ляща, що мешкає і межах Дніпровсько-Бузької гирлової області.

## 2 МІСЦЕ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Власні дослідження, які лягли в основу даної кваліфікаційної роботи, проводилися на неоднорідних за фізико-хімічними та гідрологічними акваторіях, що входять до складу Дніпровсько-Бузької гирлової області - в Дніпровському лимані на траверзі с. Рибальче (лиманна система) та на тонях Підмостна і Чулаковка (річкова система). Фактичні іхтіологічні проби відбиралися в лимані відбиралась з уловів ставних сіток  $a = 75 - 85$  мм, в річці - уловів річкового неводу - в травні – вересні 2020 року та частково проби добиралися травні-липні 2021 року. Матеріалом досліджень виступали різновікові групи ляща. Місця відбору іхтіологічних проб представлено на схемі, рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – Схема відбору фактичних іхтіологічних проб

Відібрані із уловів фактичні іхтіологічні проби згідно методики розбиралися по видах риб, в подальшому відбиралися проби ляща для

проведення іхтіологічного аналізу. Обсяг одноразової проби дорівнював 15 - 20 екземплярів, яких відбирали із застосуванням методу рендомізації [ 48 ].

Обсяг зібраного і обробленого матеріалу приводиться в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Кількість зібраних та проаналізованих польових матеріалів

Ціль досліджень	Кількість матеріалу
Вивчення росту	256 екз.
Вивчення плодючості	49 екз.
Вивчення статевого складу стада	228 екз.
Вивчення вікової структури	228 екз.

Встановлення вікового складу риб, які досліджувались, проводилось за загальноприйнятою методикою [ 49, 50 ]. При читанні лускових препаратів в камеральних умовах використовували бінокулярний мікроскоп МБС-2 і проектор „Мікрофот – 5ПО-1”.

При проведенні біометричного аналізу стада ляща, вивчалися основні морфологічні ознаки, визначення яких наведені у табл. 2.2., користуючись системою вимірів, запропонованою І.Ф. Правдіним [51] (рис. 2.1). Лінійні виміри проводили за допомогою мірної стрічки і мірної дошки (похибка 0,1 см), вагові виміри здійснювали на торгових терезах (похибка до 1 г).

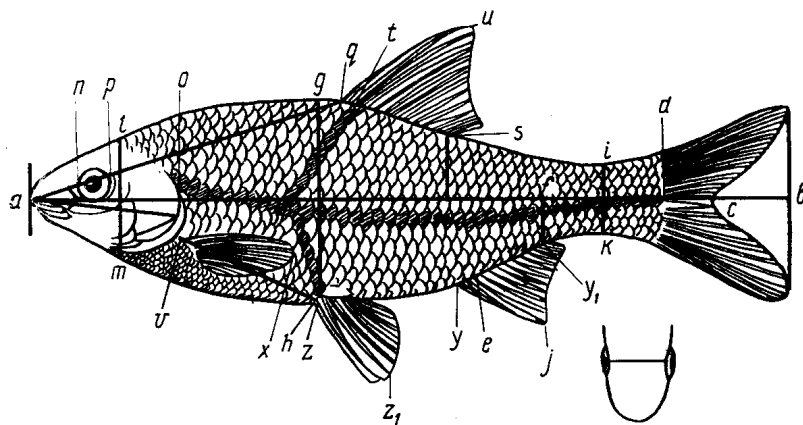


Рисунок 2.1 – Схема вимірів риб родини корошових [51]

Таблиця 2.2 - Номенклатура морфологічних ознак, які використовувалися при проведенні морфометричного аналізу ляща

№	Номенклатура	Визначення ознаки
1	L ( ab )	Повна довжина тіла
2	L <sub>c</sub> ( ac )	Довжина за Сміттом
3	l ( ad )	Мала довжина (промислова довжина)
4	od ( l <sub>cor</sub> )	Довжина тулубу
5	H ( gh )	Найбільша висота тіла
6	h ( ik )	Найменша висота тіла
7	aD ( aq )	Антедорсальна відстань
8	pD ( rd )	Постдорсальна відстань
9	aA ( ay )	Антеанальна відстань
10	pl ( fd )	Довжина хвостового стебла
11	aV ( az )	Антевентральна відстань
12	PV ( vz )	Пектовентральна відстань
13	VA ( zy )	Вентроанальна відстань
14	c ( ao )	Довжина голови
15	ao ( an )	Довжина рила
16	o ( np )	Діаметр ока
17	op ( op )	Позаоковий простір
18	hc ( lm )	Висота голови
19	io	Ширина лобу

Визначення характеру росту проводилося за відомими рекомендаціями [ 48 ]. Вимірювання проводилося за допомогою мірної стрічки та лінійки з точністю до 0,1 см, масу визначали за допомогою електронних терезів із точністю в 0,5 г.

Збір і обробка матеріалу для визначення абсолютної плодючості, стадії розвитку ікри, типу ікрометання у самиць ляща здійснювали згідно методикам, які доводяться в літературі [ 52 ]. Співвідношення особин різної

статі розрахували по віковій структурі нерестового стада. Вгодваність визначали згідно рекомендацій, наведених в спеціальній літературі [ 48 ].

Математична обробка отриманих результатів здійснювалася згідно загальновідомих рекомендацій [ 53 ] за допомогою статистичних програм пристосованих для Windows 10. Головні математичні дані представлені як середні значення та стандартна похибка ( $x \pm SE$ ).

Частина даних, які лягли в основу аналізу промислового стану Дніпровсько-Бузької гирлової області, були люб'язно представлені іхтіологічним відділом Хеорсондержрибоохорони [ 54 , 55 ], за що автори виражають працівникам відділу щирю вдячність.

### 3 ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Рельєф місцевості, в межах якої проводилися спеціальні дослідження, відноситься до Причорноморської западини, у більшості територія його рівнинна з великою кількістю подів, а територія, що прилягає до Дніпра, характеризується хвилястим рельєфом з достатньо розвиненою системою балок.

Грунтовий покрив представлений темно-каштановими ґрунтами, складеними із перегнилих залишків водолубних рослин у різному співвідношенні з мулистими частинками. Під цим шаром ґрунту на глибині 20-30 см починаються мулові супесі та сугленки [ 56 ].

Рибницька зона України, у якій відбиралися фактичні іхтіологічні проби характеризується помірно-континентальним, достатньо жарким кліматом, з повторюваними через кожні 3-5 років посухами. Середньорічна температура повітря складає +10°C, з максимальними середньомісячними температурами у липні – серпні та мінімальними у січні – лютому, табл.3.1.

Таблиця 3.1 - Динаміка температури повітря та води р.Дніпро [ 57]

Показники	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Середньомісячна температура повітря, °С	3,8	-2,6	2,2	9,3	16,2	20,0	23,0	21,9	16,8	10,5	4,1	0,8
Середньомісячна температура води, °	1,0	0,6	1,8	7,0	13,9	19,8	22,8	23,0	19,6	14,5	8,9	4,0
- максимум	3,8	1,7	3,5	9,2	16,2	22,2	26,4	24,3	20,9	18,6	11,4	7,4
- мінімум	0,0	0,0	0,7	4,7	11,7	18,4	21,0	21,7	18,1	11,3	6,9	0,7

Найбільш висока з коли-небудь спостережених температур +37 - +42°C, найбільш низька -29 - -33°C, з амплітудою коливань в 71°C. Перші

приморозки починаються восени, зазвичай у середині жовтня, а закінчуються весною у середині квітня. Вологість збільшується у напрямку моря від 1,5 до 10,8 мб [57, 58]

Сніговий покрив невисокий та нестійкий, з'являється як завжди з початку грудня із перервами тримається до середини березня. Тривалість снігового покриву не перевищує 37 днів, а тривалість безморозного періоду складає 165-220 днів. Перехід температури через 0°C на зниження спостерігається у середньому 9 грудня, а на підвищення – 5 березня, табл.3.2.

Таблиця 3.2 - Дані переходу температури повітря у районі м. Херсон [57]

Показники	Температурні межі, °С				
	0	5	10	15	20
Дати переходу температур:					
-на підвищення	05.03	28.03	18.04	07.05	16.06
-на пониження	09.12	14.11	07.05	25.09	30.08
Тривалість періоду, днів	278	227	181	140	74

Тривалість вегетаційного періоду 210-245 днів, зазвичай накопичується 3200-3500°C позитивних температур [ 56, 57 ].

Річна сума опадів коливається у межах 350-470 мм зі змінами по роках від 140-160 до 600-650 мм. Найбільш дощовий місяць – липень (350-360мм), найбільш сухий – березень (20-29мм). За весь рік відмічається 120-160 днів з опадами 0,1 мм і більше, але опади, що перевищують 5 мм і більше, випадають на протязі всього 21-23 днів. Основна кількість опадів (60-70 %) припадає на теплий період року у вигляді злив, які, як правило, супроводжуються грозою, шквальним вітром, а іноді й градом. Добовий максимум опадів нерідко досягає 50-60 мм., а у деяких випадках 150-180 мм і більше. Характерні тривалі бездощові періоди протягом 50-60 днів [ 57 ]



Найчастіше у цьому регіоні на протязі року спостерігаються вітри західного та північного напрямків. Майже у половині випадків це північні, північно – східні та північно – західні вітри. У період з квітня по жовтень на загальному фоні переваги вітрів вказаного напрямку збільшується ймовірність південно – західних вітрів. Швидкість вітру у середньому за рік складає 4-5 м/с, тобто це слабкі помірні вітри. Західні та південно – західні вітри викликають достатньо сильні нагонні явища у приморській ділянці Дніпра, які супроводжуються підняттям рівня води у річці та Дніпровсько – Бугському лимані, північно – східні вітри викликають згонні явища.

Середньорічна величина загальної хмарності коливається від 5,8 до 6,1 бала. Найбільша хмарність спостерігається зимою, найменша – літом. Число ясних днів на рік 115-126, похмурих 65-68 днів [ 59, 60].

Тепловий стан вод у гирловій мережі приморської частини Дніпра в основному залежить від теплових характеристик вод Каховського водосховища. Саме під впливом масового стоку з водосховища температура води тут у першу чергу половину літа (квітень – липень) знижується у порівнянні з природною на 2-3°C, у подальшому температура поступово підвищується на 1-2°C.

Вода у р.Дніпро відноситься до прісних. У залежності від гідрохімічного режиму та вітрових згонно – нагонних явищ, мінералізація води Нижнього Дніпра варіює від 300-400 до 700-800 мг/дм<sup>3</sup>. За класифікацією Альокіна дніпровська вода відноситься до гідрокарбонатного класу, кальцієвої групи, 2-го типу [ 61 ]

Активна реакція рН нейтральна або слабколужна 7,0-8,0 і лише рідко збільшується до 8,5-9,5, табл.3.3.

Вміст кисню в воді коливається від 4 до 11 мг/дм<sup>3</sup>, перманганатна окислюваність від 3,3 до 20,9 мгО<sub>2</sub>/ дм<sup>3</sup>, БПК від 0,5 до 9,4 мгО<sub>2</sub>/ дм<sup>3</sup>. За величиною загальної жорсткості (2,5-5,3 мг.екв/ дм<sup>3</sup>) дніпровська вода відноситься до м'яких або помірно жорстких вод.

Таблиця 3.3 - Склад основних іонів у воді р.Дніпро [ 57, 60]

Іони	Кордони коливань, мг/дм <sup>3</sup>	
	мінімум	максимум
Ca <sup>2+</sup>	24	55
Mg <sup>2+</sup>	4	43
Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	8	172
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	146	293
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	19	356
Cl <sup>-</sup>	11	220

Згідно даних хіманалізів, вода у районі заводу вільна від отрутохімікатів, фенолів, хлорорганічних та фосвоорганічних сполук. У відношенні забруднення детергентами, важкими металами, воду річці слід вважати задовільною. Найбільш негативно на якість води впливають нафтопродукти. Максимальна концентрація їх у районі заводу становила 3,2 мг/ дм<sup>3</sup>, при цьому необхідно враховувати можливість появи даного забрудника і у більших концентраціях [ 57, 60]

Одним з основних факторів, що формують гідрологічний режим Дніпровсько-Бузькій гирлової області є стік річок. Стік Дніпра складає більш 94% загального притоку річкових вод і від його величини в більшості випадків залежать гідрофізичні процеси, як на приморській ділянці річки, так і в Дніпровсько-Бузькому лимані. Стік Південного Бугу незначний і складає, в середньому, біля 2,0 км<sup>3</sup> на рік. Багаторічні коливання стоку Дніпра виявляє деяку циклічність: цикли багатоводних років чергуються з циклами середніх, по водності, та маловодних років. Останніми роками простежується тенденція зниження річкового стоку. На думку ряду авторів [62-66], така тенденція пов'язана з переходом до маловодної фази водності Дніпра багатовікового циклу, що почалася на початку 40-х рр. минулого століття. Науковцями кафедри водних біоресурсів та аквакультури ХДАЕУ був

проаналізований максимально можливий період спостережень за стоком Дніпра за 195 років – із 1820 по 2015 р., рис. 3.1

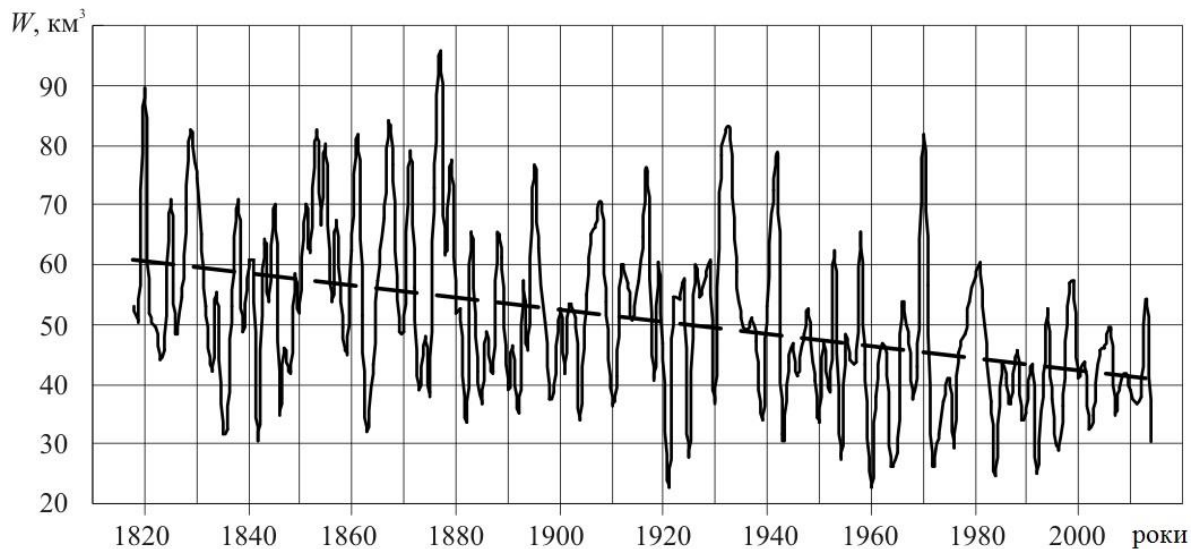


Рисунок 3.1 – Багаторічна динаміка стоку Дніпра [ 62 ]

Проведений аналіз водності Дніпра показав, що є ряд періодів, які мають важливе значення у формуванні його сучасного екологічного стану. Дослідженнями науковців [ 62, 64 ] було виділено три основні періоди формування стоку Дніпра:

- 1) період до зарегулювання – 1818–1946 рр.;
- 2) період становлення стоку (формування каскаду водосховищ) – 1947–1976 рр.;
- 3) період стабілізації стоку – з 1977 р. донині.

Усереднені багаторічні показники фактичного стоку в межах пониззя Дніпра за період до зарегулювання Каховською греблею становили близько  $55,2 \text{ км}^3/\text{рік}$ , в період становлення стоку після зарегулювання зменшилися до  $42,9 \text{ км}^3/\text{рік}$ , і в період стабілізації стоку до  $42,4 \text{ км}^3/\text{рік}$ . Впродовж першого періоду зміна об'єму стоку складала в середньому 2–3% від багатолітньої норми ( $1,0\text{--}1,5 \text{ км}^3$ ). У період становлення (з 1947 по 1976 рр.), середнє багатолітнє значення стоку зменшилося на  $12,3 \text{ км}^3$ . У сучасний період величина стоку складає  $2,58 \text{ км}^3$  ( $81,9 \text{ м}^3/\text{с}$ ) [1, 62].

Короткочасні стокові коливання, які пов'язані з нерівномірними по величині попусками, і по часу, через турбіни Каховської ГЕС, які створюють різкі коливання рівня, згасаючи по мірі руху до дельти Дніпра, знімають швидкість, а часом і напрямок руху течії [62, 64].

Середня солоність води в Дніпровсько-Бузькому лимані збільшилася з 1,9‰ у 1962 році до 3,1‰ у 80-ті роки.

З зарегулюванням і відбором стоку Дніпра й Південного Бугу сталося збільшення мінералізації води в їх нижній течії. До зарегулювання мінералізація води в Дніпрі складала 150-420 мг/дм<sup>3</sup>, в наш час вона збільшилась до 350-920 мг/ дм<sup>3</sup>, а в гирлі річки при нагонах може сягати 12000 мг/ дм<sup>3</sup> [1, 60, 67].

У зв'язку з довгостроковими періодами низьких по обсягу попусків з каскаду Каховського водосховища, які приводять до повільного кругообігу речовин, у водоймах частішали випадки дефіциту кисню і появи сірководню, збільшився вміст біогенних і органічних речовин, посилилась інтенсифікація надходження з донних відкладень важких металів [1, 60 ].

В результаті негативних змін, обмовлених гідробудівництвом на Дніпрі та Південному Бузі, фактом постійного росту водоспоживання на потреби господарства, зростаючим забрудненням природних акваторій, яскраво проявляється суттєве погіршення умов природного відтворення риби, скорочення їх нерестові та нагульні площ. Така ситуація адекватно впливає на динаміку чисельності промислових стад риби, у тому числі і ляща, що потребує те тільки вивчення умов існування риби, а й організації іхтіологічного моніторингу в межах акваторій, що вивчалися.

#### 4 ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЗАГАЛЬНУ СТРУКТУРУ НИЖНЬОДНІПРОВСЬКОГО СТАДА ЛЯЩА

Сучасне антропогенне навантаження на природні екоценози набуло такого високого ступеню, який вже починає перевищувати можливості популяцій і екосистем до самовідновлення, що призводить до поступової послідовної деградації усього біотичного комплексу. На фоні загальнопогіршення, найбільш складна екологічна ситуація спостерігається в водних екосистемах. Ситуація, що склалася, обумовлюється в першу чергу певною статичністю природних гідроекосистем, яка до певної міри не дозволяє швидко пристосуватися до змін, що виникають. Несприятливий вплив цілої низки екологічних факторів в останні роки минулого сторіччя на водні екосистеми природних водойм України, у тому числі і Дніпровсько–Бузької естуарної екосистеми, був суттєво посилений активним практично неконтрольованим видобутком водних живих ресурсів. Така ситуація викликала не тільки стрімке падіння запасів основних промислових видів риби, але й спричинили погіршення якісного складу іхтіофауни. Падіння чисельності головних промислових риб різко зменшило рівень конкуренції за місця нагулу та нересту, дозволило окремим малоцінним риbam збільшити свою чисельність і зайняти ведучі місця у промислі. Таким чином, за чисельністю та біомасою в складі іхтіофауни останніх років суттєву роль почали відігравати дрібні короткоциклічні риби, переважна частина з яких не відноситься до промислових (гірчак, верхівка, амурський чебачок, сонячний окунь) [ 1, 68 ].

З метою запобігання подальшого розвитку подібної негативної ситуації, яка пов'язана з деградацією розглядаємої гідроекосистеми, необхідним є проведення спеціальних наукових досліджень та виконання відповідних розрахунків, які надають змогу накреслити шляхи раціонального рибогосподарського використання вивчаємих акваторій з метою одержання

оптимальної кількості рибної продукції.

Одним з основних напрямів руху у цьому питанні нам представляється науково обгрунтоване вивчення потенційних можливостей окремих видів з метою застосування отриманих даних при формуванні заходів, спрямованих на охорону та відтворення рибних запасів в Дніпровсько-Бузькій естуарній екосистемі, раціоналізації промислової експлуатації промислових популяцій. Це твердження в повній мірі стосується і об'єкту наших досліджень – ляща.

З огляду на проблему, що існує реально, наші дослідження були направлені на визначення динаміки коливань головних морфологічних та біологічних показників нижньодніпровського стада ляща (*Abramis brama*), виду, що протягом багатьох років стабільно займає одне із провідних місць у промислі риби в межах акваторій пониззя Дніпра та Дніпровського лиману.

#### 4.1 Сучасний стан промислу

Сучасний стан запасів найбільш цінних промислових видів риб Дніпровсько-Бузької гирлової області, у тому числі і ляща, знаходиться в дуже складному стані. Промислові стада більшості тих видів риб, що у навіть недалекому минулому складали основу дніпровського промислу водних живих ресурсів, натепер настільки сильно втратили чисельність своїх стад, що знаходяться у вкрай складному та пригніченому стані. Цей стан обумовлює не тільки падіння об'ємів видобутку, але й викликає послідовні зміни основних біологічних та промислових показників їх популяцій в негативному напрямі.

Лящ, разом із рослиноїдними рибами (білим товстолобиком, строкатим товстолобиком і їх гібридами), тюлькою та сріблястим карасем, в останнє десятиліття завжди входив у першу п'ятірку найбільш масових промислових об'єктів пониззя Дніпра та Дніпровсько-Бузького лиману. Максимальний вилов ляща в межах Дніпровсько-Бузької естуарної екосистеми за позглянутий період припадав на кінець минулого сторіччя і досягав 191,78 т в

1990 році. Але вже усього через десять років у 2009 - 2010 роках об'єми видобутку виду в межах акваторії зменшилися практично на два порядки і не перебільшували 11,29 – 12,87 т, рис.4.1.

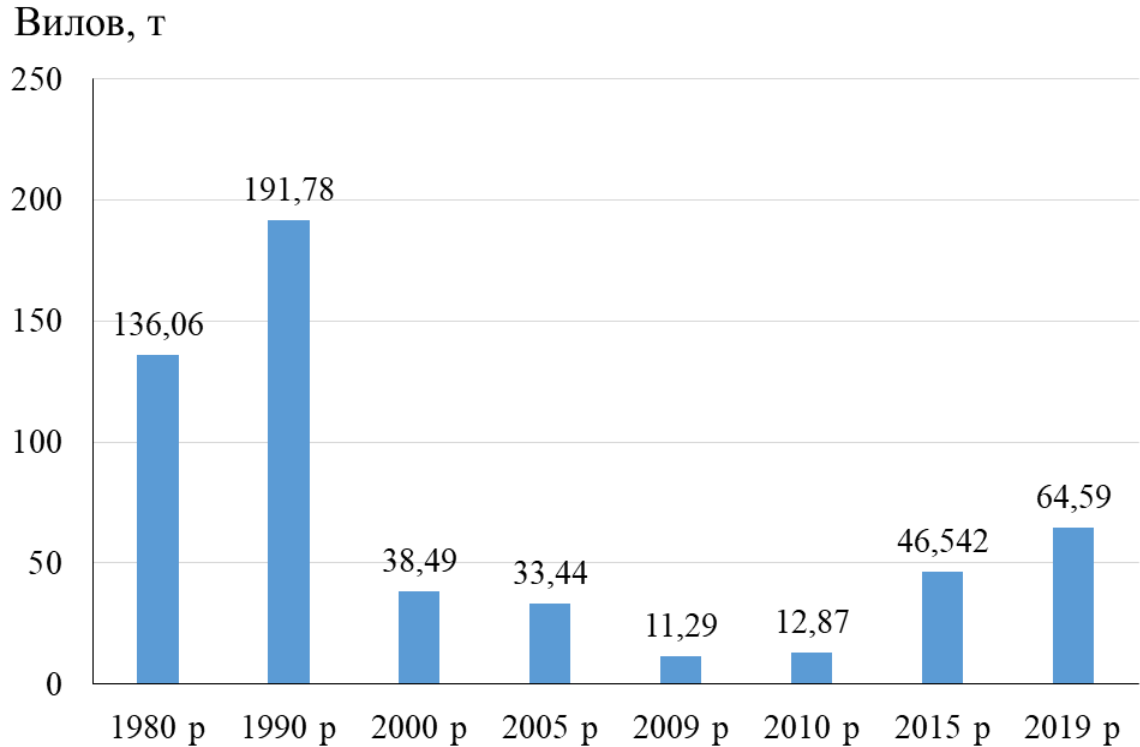


Рисунок 4.1 - Динаміка вилову ляща Дніпровсько-Бузької гирлової області [ 1 , 54, 55 ]

В останні десять років улови даного ляща в межах вивчаємої акваторії певним чином стабілізувалися, почали планомірно збільшуватися і в 2015-2019 роках перебільшили улови на початку століття в два-три рази, складаючи 46,54 та 64,59 т/рік відповідно.

Натомість, і це наша власна думка, статистичні дані як тих років так і сучасні не зовсім достовірно відображають фактичну ситуацію на промислі взагалі і вилові ляща зокрема, із огляду на досить вагому роль прихованих уловів, величина яких за окремими оцінками складає подвійну, а в окремих випадках, і потрійну офіційну.

У 2019-2020 роках в межах акваторій підконтрольних Херсондержрибоохороні видобуток водних живих ресурсів здійснювали 38 користувачів, але до промислу ляща у водоймах Дніпровсько-Бузької гирлової області було допущено 12 рибпромислових організацій, які задіяли у рибпромислових операціях 104 одиниці промислового флоту різної потужності та 297 рибалок. Для проведення аналізу результативності роботи користувачів, нами були визначені показники так званих промислових зусиль за окремими, найчастіше використовуваними, видами знарядь лову, табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Ефективність промислового навантаження на водні живі ресурси пониззя Дніпра та Дніпровсько-Бузького лиману [ 54, 55]

Промислові зусилля	Сітки ставні	Волокуша частикова	Невід частиковий	Ятери
Кількість промислових днів	280	191	298	248
Кількість знарядь лову, одиниць	826	7	9	604
Вилон за весь період промислу, т	30,21	5,01	2,44	5,35
Вилон за 1 промисловий день усім флотом, т	0,108	0,026	0,008	0,022
Вилон на 1 знаряддя лову за весь період промислу, т	0,037	0,716	0,271	0,009
Вилон на 1 знаряддя лову за 1 промисловий день, кг	0,131	3,747	0,91	0,036

На промислі ляща, в межах Дніпровсько-Бузької естуарної екосистеми, традиційно використовуються обвічковувальні знаряддя лову і річкові неводи.

Окрім визначення ефективності використання знарядь лову, важлив є розрахунок майбутніх запасів, що проводиться на основі обліку промислових



уловів виду в екземплярах та їх розподіл по вікових групах. Ці дані за певний проміжок часу надають можливість обчислити чисельність об'єкту у екземплярах промислового запасу на початок кожного із минулих років. В свою чергу величина промислового запасу, віднесена до вилову за поточний рік надає показник інтенсивності промислу (% використання запасу). Інтенсивність промислу ляща, розрахована за останні 10 років складає у середньому близько 30,4 % із коливаннями по окремих вікових групах від 18,5 до 46,7 %, табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Розрахунок потенційного запасу ляща в межах пониззя Дніпра та Дніпровсько-Бузькому лимані на 2022 рік [ 54, 55].

Поповнення		Залишок			
Рік народження	Чисельність, тис. екз	Рік народження	Загальна чисельність, тис. екз	Використання у попередні роки, %	Залишок на 2022 рік, тис. екз
2017		2017	379,0	15,0	322,0
		2016	390,6	46,5	209,0
		2015	320,1	76,4	75,5
		2014	501,0	92,6	37,0
		2013	611,0	99,0	0,6
					644,1

Запас ляща на початок 2022 року за розрахунками потенційно складає 644,1 тис.екз. При інтенсивності промислу 30,4% вилову може підлягати близько 253,0 тис.екз. статевозрілих особин ляща, що при середній промисловій масі у 1191,8 г могло забезпечити близько 300 т улову.

Ситуація, яку висвітлив аналіз промислу ляща в межах пониззя Дніпра, на нашу думку, підтверджувала наведені попередні висновки різних авторів [1, 22, 31] щодо складного стану запасів ляща і суттєвого їх падіння в останні роки. В останні десять років улови даного виду в межах вивчаємої акваторії були меншими за улови кінця минулого століття в два-три рази, складаючи 46,54 та 64,59 т/рік. Найбільшу ефективність промислового навантаження у

Дніпровсько-Бузькій гирловій області продемонстрували ставні сітки, за рахунок яких було вилучено левову частку рибопродукції (понад 70 %), та частикові волокуші, які забезпечили максимальний вилов на одне промислове зусилля у перерахунку на промисловий день. Найменш ефективними на промислі були закидні та обкидні частикові неводи, робота з якими вимагає залучення значних матеріальних ресурсів.

#### 4.2 Вікова структура стада

Найбільша увага в суто прикладному сенсі промислового використання стада будь якого виду гідробіонтів, у тому числі і ляща, приділяється вивченню динаміки змін вікової структури нерестового і промислового стада. З огляду на те, що за біологією в різних популяціях одного і того ж виду риб, які мешкають в неоднорідних екологічних умовах, максимальний вік плідників і вік набуття ними максимальних розмірів можуть досить суттєво відрізнятися, відображаючи як ступінь існуючих конкурентних відносин в межах екоценозу так і рівень пристосованості даної популяції до конкретних умов існування. Дані розбіжності в розмірно-вікових показниках пов'язані насамперед з різницею в особливостях росту і часу настання статевого дозрівання, які в свою чергу базуються на величині забезпеченості їжею, характеру інтенсивності впливу хижаків та тиску промислового навантаження. Як вказує ряд видатних вчених [ 15, 69, 70], у випадку підвищення забезпеченості популяції їжею, що може бути викликано збільшенням кормової бази, подовженням сезону нагулу або зменшенням щільності популяції, у риб прискорюється ріст, раніше настає статеве зрілість, іноді змінюється співвідношення статей і звичайно скорочується тривалість життя.

В іхтіологічних пробах, відібраних у 2019 році на акваторії нижнього плину ріки (тоня Чулаковка), було визначено вісім вікових груп ляща від трьох- до десятиріччяків. В межах вікового ряду відносний об'єм кожної вікової групи природно відрізнявся, що графічно відображено на рисунку 4.2.

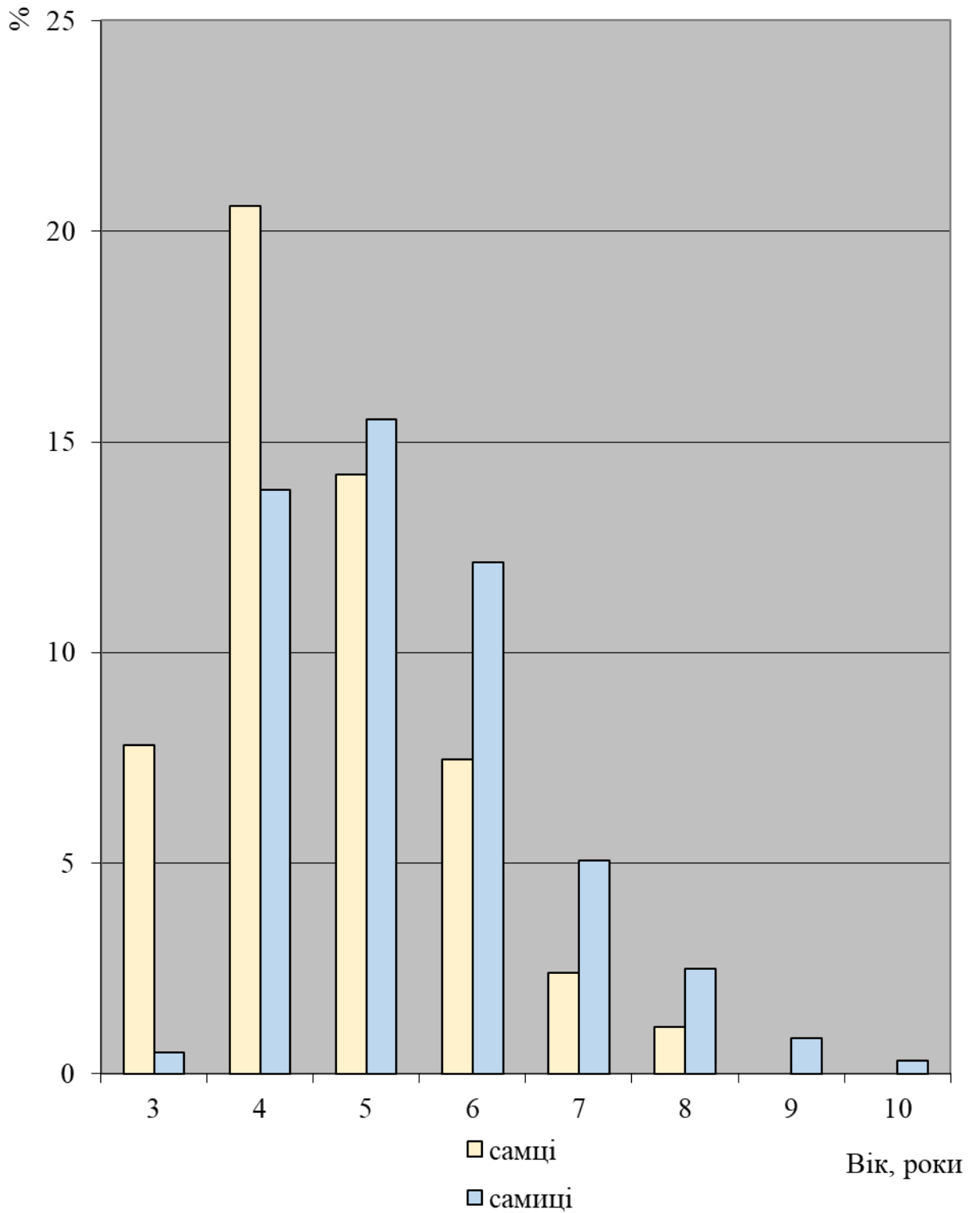


Рисунок 4.2 – Віковий ряд стада ляща р. Дніпро (2020 р.)

Як видно з рисунку 4.2 віковий ряд ляща в вибірці 2020 року суттєво здвигався у ліву частину, при цьому основне навантаження припадало на особин віком чотирьох - п'яти років. На жаль ці вікові групи представляють собою плідників, більшість із яких ще не досяг віку масової статевої зрілості - самці другого нересту та вперше нерестуючі самиці. Загальна кількість особин цих вікових груп в іхтіологічних пробах, відібраних на тонях Чулаковка та Підмостна, становила 63,22% кількості усієї вибірки.

Досить незначно в даній локальній групі ляща були представлені і риби другого-третього нересту - шестирічняки, відносна вага яких в пробах не перебільшувала 7,45%. Найскладніша ситуація спостерігалася у правій частині вікового ряду, найстарші плідники мали дуже низьку чисельність, їх відносний об'єм в стаді зменшувався від 3,6% у риб віком семи років до 0,3% у найбільш старших самиць. Присутність незначної кількості риб молодших вікових груп зрозуміло пояснювалася відповідними технічними особливостями впливу відповідних знарядь лову на загальну структуру стада – риби менші за мінімальні промислові розміри не уловлювались. Саме тому трирічки, що є приловом, склали в стаді усього 8,29%, що входить в межі допустимого прилову.

В фактичних іхтіологічних пробах, відібраних на даних станціях відбору проб у 2021 році, як порівняно із минулим роком ситуація суттєво не змінилася, в стаді також були присутні особини ляща віком від трьох до десяти років, рис. 4.3.

Основу вікового ряду, як і у попередньому році спостережень, представляли впершенерестуючі самиці і самці першого-другого нересту - чотири - п'ятирічняки. При цьому їх загальний об'єм в стаді ляща річкових стад збільшився практично на 5% і складав 67,99%. Натомість відносна кількість старшовікових особин ляща у вибірках суттєво зменшилася і складала усього 3,04%. Ситуація, що виявив аналіз, вказувала на посилення антропогенного ризику на дане стадо.

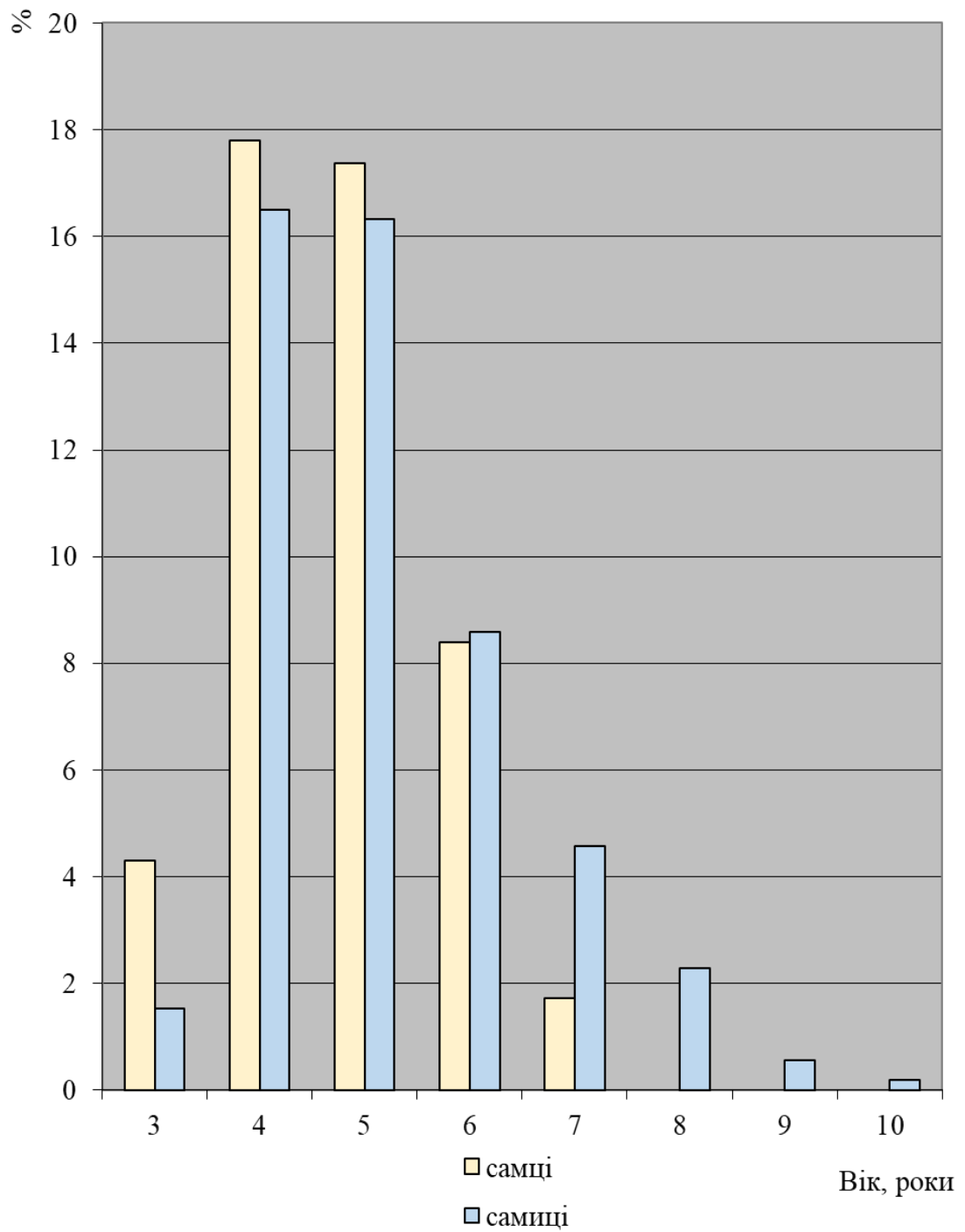


Рисунок 4.3 - Віковий ряд стада ляща р. Дніпро (2021р)

В іхтіологічних пробах, відібраних в межах Дніпровського лиману в 2020 році, структура вікового ряду досить суттєво відрізнялася від такого в пробах, відібраних в річці. В стаді лиманського ляща були виявлені усього сім вікових груп від трьох- до дев'ятирічників, рис. 4.4.

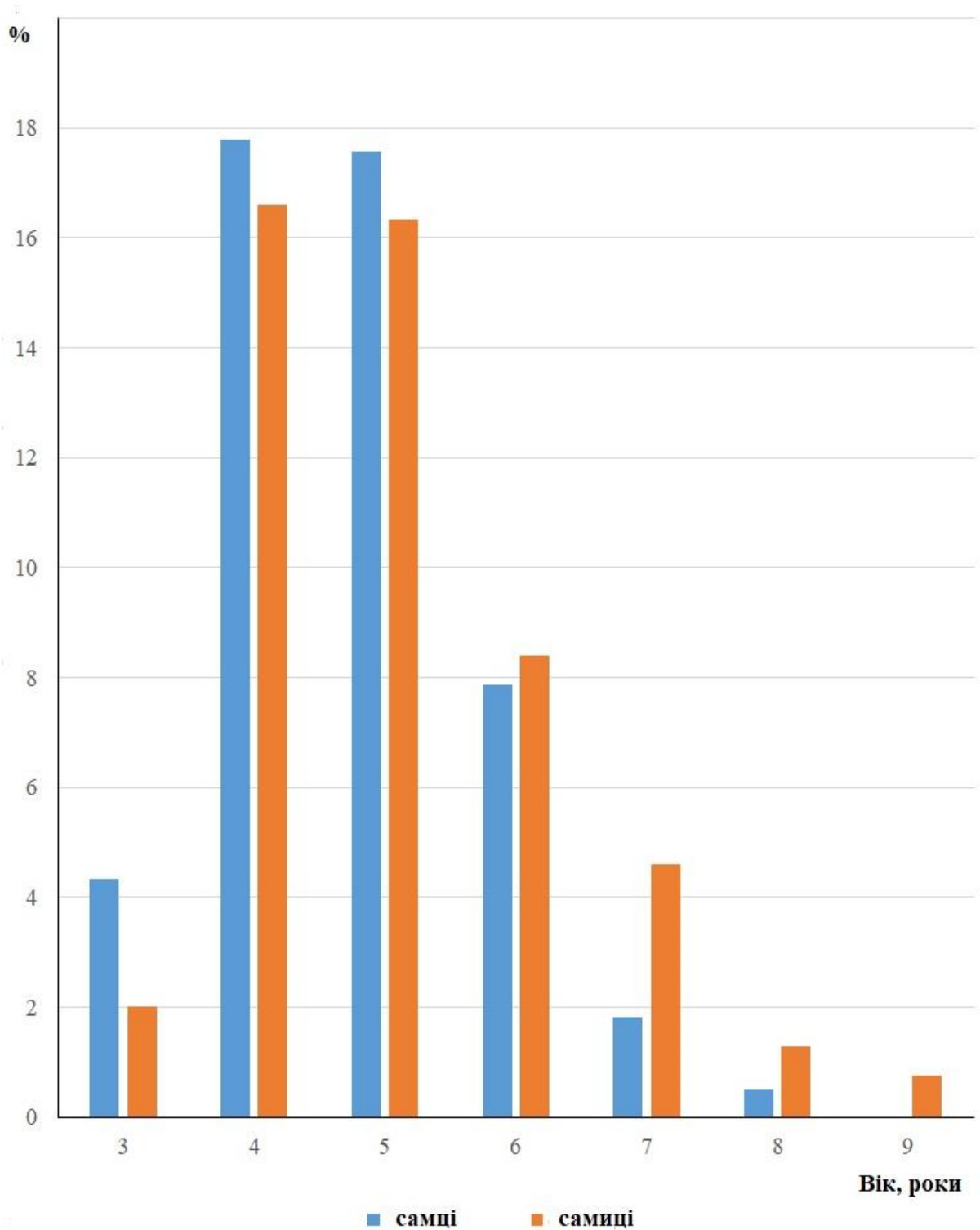


Рисунок 4.4 - Віковий ряд стада ляща Дніпровського лиману (2020 р)

Максимальну відносну чисельність в локальній групі ляща Дніпровського лиману, як і у річці, мали плідники віком чотири та п'ять років, які представляли собою групу вперше нерестуючих самиць та самців першого і ймовірно другого нересту. Загальний відносний об'єм особин ляща

даних вікових груп в вібірках досягала до 68,29%, що було дещо більшим ніж в річкових локальних групах. Трьохрічняки та найстарші плідники відігравали мінімальну роль в уловах, їх відносний об'єм складав 6,36 та 2,56% відповідно.

В 2021 році вікова структура стада, виловленого в лимані, суттєво не змінилася, рис. 4.5.

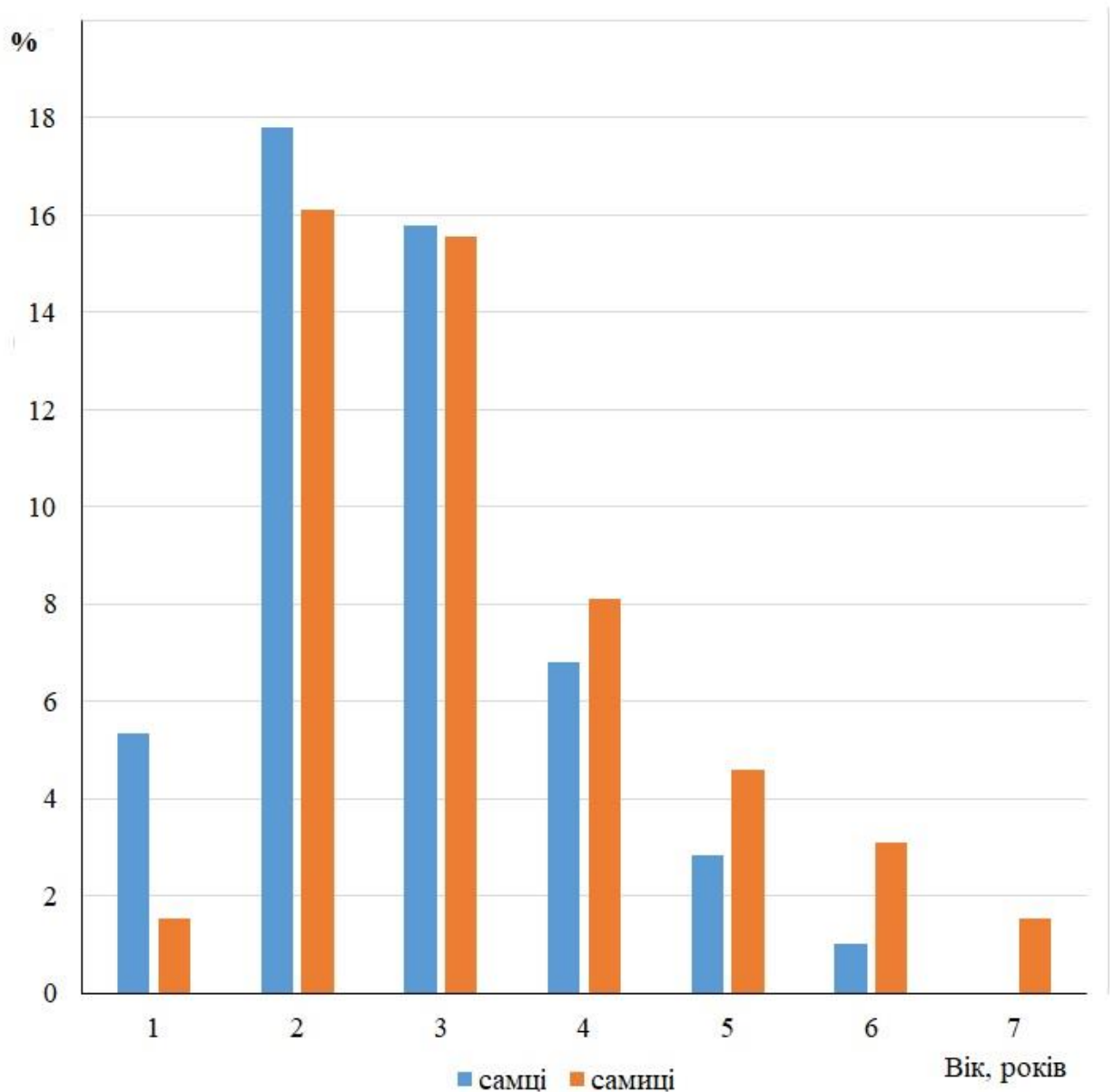


Рисунок 4.5 - Віковий ряд стада ляща Дніпровського лиману (2021 р)

Максимальну відносну вагу в даній локальній групі ляща Дніпровського лиману, як і у минулому році спостережень, займали чотири - п'ятирічні. На фоні цього спостерігається зростання загальної чисельності риби віком 4-5 років у вибірках. Відносний об'єм чисельності особин цих вікових груп в пробах 2021 року становила 68,22% кількості усієї вибірки на фоні зменшення старшівікових особин до 0,75%, що вказувало на зростання промислового тиску на стадо, що вивчалось.

В плані вивчення динаміки вікового складу стада ляща та складання прогнозів його потенційного промислового використання велику цікавість викликало визначення можливих змін вікового складу в часовій ретроспективі, рис. 4.6.

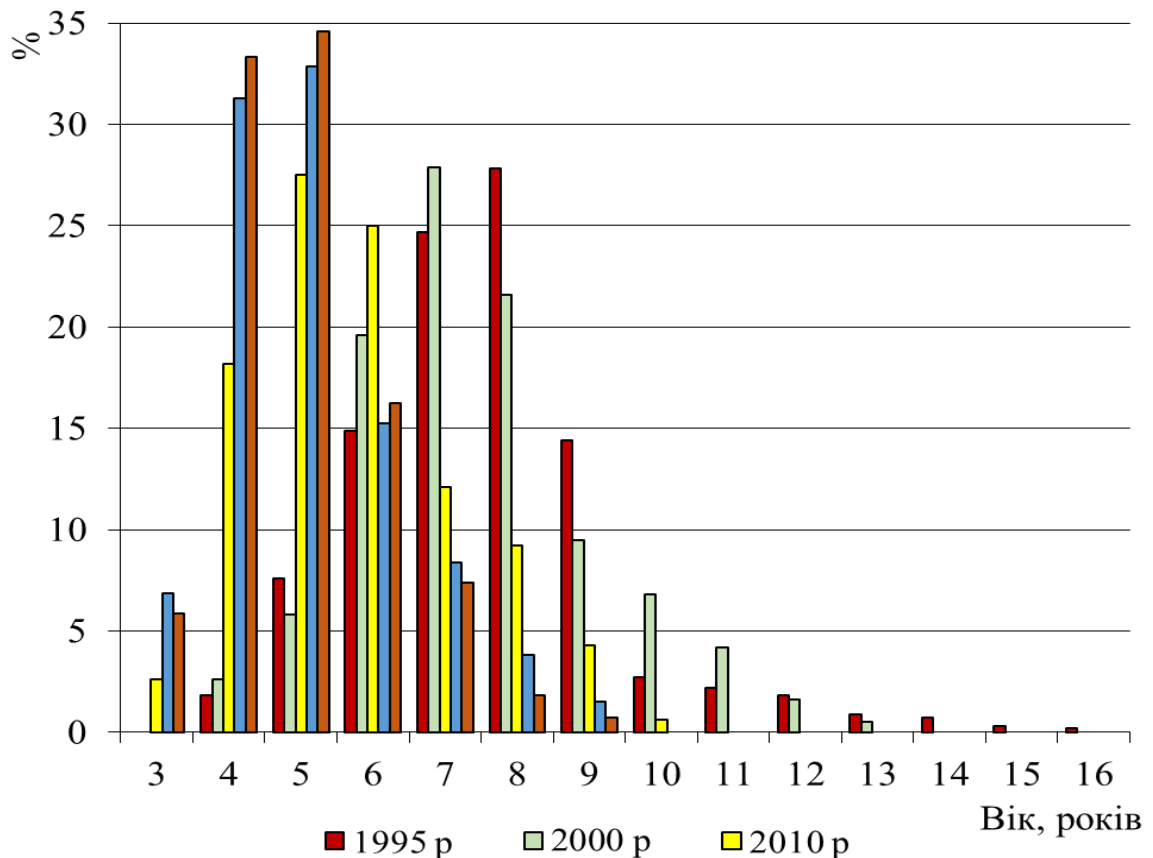


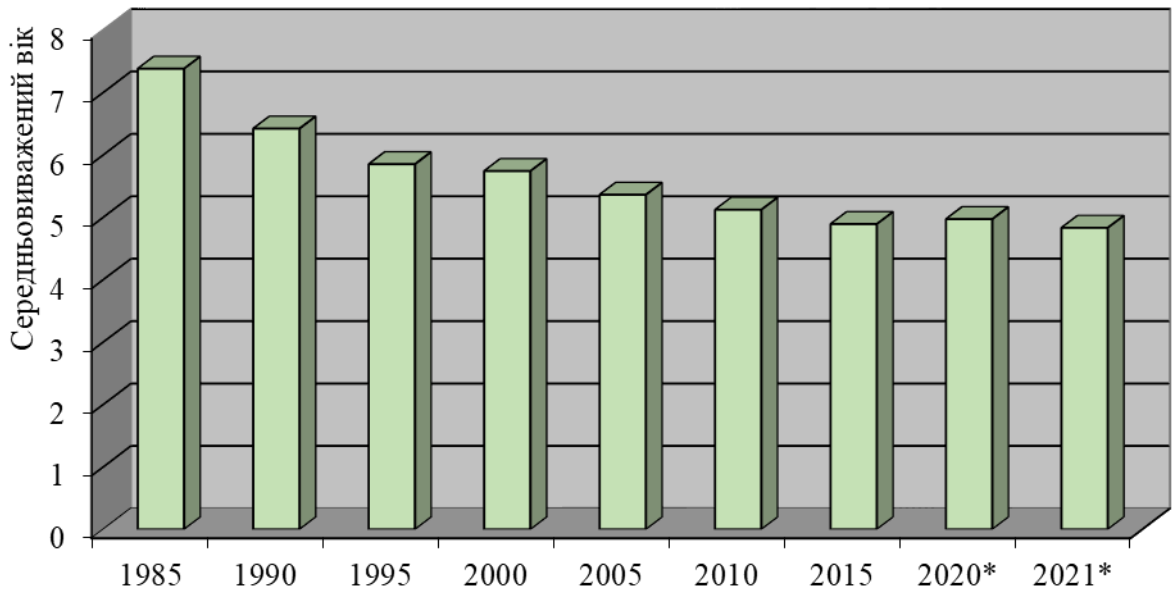
Рисунок 4.6 – Динаміка вікової структури нерестової частини популяції ляща в промислових уловах [ 54, 55 ]



До аналізу нами були залучені дані по віковій структурі ляща в уловах в Дніпровському лимані за минулі роки [ 54, 55 ] у порівнянні із власними фактичними даними за 2020-2021 роки. Аналіз вікового складу стада ляща за останні роки показав суттєві її зміни за останні двадцять років. В 1995 році в складі промислового стада ляща відмічалось тринадцять вікових груп – від трьох - до шістнадцятирічників. Найбільшу відносну кількість в уловах займали плідники найбільш продуктивного віку – семи -, восьми - та дев'ятирічники, кількість яких в загальному об'ємі вибірки складала 69,90 %. При цьому відносний об'єм риб старших вікових груп був невеликим і сумарно не перебільшував 8,8 %. Натомість кількість риб молодших статевозрілих вікових груп була значною, сумарний відносний об'єм чотирьох – та шестирічників складав 24,30 %. В 2000 році кількість вікових груп зменшилася на дві у порівнянні із 1995 роком, в уловах зустрічалися особини віком від чотирьох – до чотирнадцятирічників. Однак найбільшу відносну кількість в стаді знову ж таки займали риби середніх вікових груп, їх загальний сумарний об'єм складав 78,6 %. При цьому відносний об'єм риб старших вікових груп був дещо меншим ніж в 1995 році і сумарно складав 14,6 %. Найбільшу питому вагу серед аналізованих риб в 2010 році займали самці та самиці середніх вікових груп - шести, семи та восьми років, тобто ядро стада було представлено в основному плідниками першого та другого нересту. Кількість останніх в загальному об'ємі вибірки була досить значною і сумарно складала 70,8 %. Аналіз вікової структури стада ляща показав наявність досить незначної кількості риб старших вікових груп. Відносний об'єм десяти – одинадцятирічників у сумі складав усього 6,4 % усієї вибірки. Така ситуація ймовірно за все була викликана зростанням промислового тиску наприкінці минулого на початку поточного століття, що і визначило різке погіршення вікової структури стада у сучасності.

На фоні цього показовим є порівняння динаміки так званого показнику середньвваженого віку в уловах за досить довгий період часу.

Середньовиважений показник віку стада за період із 1985-1990 років і до сьогодні зменшився на 2,0 – 2,5 роки, рис. 4.7.



\* - власні дослідження

Рисунок 4.7 – Середньовиважений вік стада ляща [ 54, 55 ]

Якщо у 1985 – 1995 роках середньо виважений вік в уловах складав 6,42 – 7,38 років, то в сучасності не перебільшував 4,89 – 4,97 років, що явно вказувало на погіршення загальної структури стада ляща в цілому.

Концепція, яка склалася у нас по ходу аналізу динаміки вікової структури в часовій ретроспективі, базувалася на двох найбільш вагомих складових. По-перше - це незначна, навіть можливо сказати катастрофічно низька, чисельність у сучасних вибірках риб третього нересту (7,4 - 8,4 %), які повинні складати основу промислу даного виду. І по-друге – дуже короткий віковий ряд сучасної нерестової популяції ляща, хоча відомо, що у минулому в межах акваторій Дніпровсько-Бузької гирлової області нерестові популяції вивчаємого виду складались з 9 - 11 річних груп [ 1, 31 ]. Ситуація, що була визначена, може із великою долею ймовірності вказувати на

зростання промислового навантаження на обидві проаналізовані нами локальні групи ляща, що підтверджувалося суттєвим зкороченням вікового ряду наряду із зростанням чисельності в пробах особин другого і навіть першого нересту на фоні зменшення середньовиваженого показнику віку стада на 1,5 – 2,4 роки за останні 40 років.

#### 4.3 Статева структура

При вивченні головних біологічних показників того чи іншого промислового стада необхідно приймати до уваги особливості структурного складу популяції, під якою розуміють співвідношення чисельності й біомаси статевих груп в популяції риб, характер і час масового статевого дозрівання, співвідношення статевозрілої й статевонезрілої частин стада, співвідношення статей, як загальне, так і по окремих вікових і розмірних групах. Структура нерестового і нагульних стад вельми специфічна як в межах виду так і проявляється в динаміці структури окремих локальних груп. Цей показник по суті має видову та популяційну властивість, що відбиває характер екологічних взаємовідносин окремих популяцій із зовнішнім середовищем.

Статева структура «річкової» локальної групи ляща в пробах, відібраних в р. Дніпро у 2020 році, характеризувалася практично однаковою кількістю самців та самиць. Загальне співвідношення статей в даній локальній групі наближалось до оптимального і складало 1: 0,97, табл. 4.3.

Максимальна відносна кількість самців відмічалася у наймолодших плідників і складала від 57,45%. В прилові у статевонезрілих риб вибірка складалася практично із самих самців (99,92%). В групах середнього та старшого віку чисельність самців зменшувалася, а у десятирічняків вони представлені не були. Така структура нерестової популяції є характерною для ляща за нормальних умов мешкання, бо, як відомо, вид відноситься до другого типу розмірно-статевих відносин в популяціях риб [ 70 ].

Таблиця 4.3 – Статева структура нерестової частини популяції ляща (р.Дніпро, 2020 рік)

Вікова група	Статевий склад				Співвідношення статей
	Самиці		Самці		
	екз.	%	екз.	%	
3	1	0,08	11	99,92	1 : 11,00
4	20	42,55	27	57,45	1 : 1,35
5	24	50,00	24	50,00	1 : 1,00
6	18	60,00	12	40,00	1 : 0,66
7	9	69,23	4	30,77	1 : 0,44
8	6	75,00	2	25,00	1 : 0,33
9	3	100,00	-	-	-
10	2	100,00	-	-	-
Разом:	83	50,61	80	49,39	1 : 0,97

Відповідні популяції риб, як правило бентофагів, відрізняються тим, що в них самці стають статевозрілими в більш ранньому, ніж самиці, раніше входять до складу нерестових груп і, відповідно, мають більш короткий життєвий цикл. Відповідно особини жіночої статі стають статевозрілими пізніше і живуть на кілька років довше. Як правило одновікові самиці значно крупніші самців і тому в молодших вікових групах нерестових популяцій переважну чисельність за самцями, а в старших – за самицями.

Подальші дослідження підтвердили ці загальнобіологічні дані і в пробах наступного року кількість різних гендерних груп в стаді була практично однаковою за чисельністю. Статева структура стада ляща в пробах, відібраних в р. Дніпро у 2021 році, представлена в таблиці 4.4.

Максимальна відносна кількість самців ляща в складі нерестової частини стада, як і у 2020 році, відмічалася в наймолодших вікових групах і складала від 61,99 до 92,86% від чисельності риб в межах вікової групи.

Таблиця 4.4 – Статева структура нерестової частини популяції ляща (р.Дніпро, 2021 рік)

Вікова група	Статевий склад				Співвідношення статей
	Самиці		Самці		
	екз.	%	екз.	%	
3	1	7,14	13	92,86	1 : 13,00
4	24	38,01	39	61,99	1 : 1,63
5	30	51,72	28	48,28	1 : 0,93
6	24	64,86	13	35,14	1 : 0,54
7	11	64,70	6	33,30	1 : 0,54
8	7	77,77	2	22,23	1 : 0,28
9	2	100	-		-
10	1	100	-		-
Разом:	100	49,51	102	50,49	1 : 1,02

Природно в період безпосередньо після настання масової статевої зрілості в середніх вікових групах нерестової частини стада ляща та перші роки потому кількість самців поступово зменшувалася, а в останніх, найбільш старших вікових групах, вони не були представлені зовсім. При цьому загальне співвідношення статей в локальній групі наближалось до оптимального і складало 1: 1,02.

Статева структура нерестової частини популяції ляща в фактичних пробах, що відібралися в 2020 році в межах Дніпровського лиману, також характеризувалася практично однаковою кількістю самців та самиць. Загальне співвідношення статей в даній «лиманській» локальній групі ляща складало 1: 0,98. На відміну від «річкової» локальної групи ляща, дана група відрізнялася досить суттєвою відносною чисельністю самців в середніх і старших вікових групах, їх кількість коливалася від 33,30 – 48,28%, табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Статева структура нерестової частини популяції ляща (Дніпровський лиман, 2020 рік)

Вікова група	Статевий склад				Співвідношення статей
	Самиці		Самці		
	екз.	%	екз.	%	
3	4	22,22	13	77,78	1 : 3,25
4	27	46,34	40	53,66	1 : 1,48
5	46	53,48	38	46,52	1 : 0,82
6	22	55,00	17	45,00	1 : 0,77
7	12	54,54	8	45,46	1 : 0,66
8	7	60,00	3	40,00	1 : 0,43
9	4	100	-	-	-
Разом:	121	50,39	119	49,61	1 : 0,98

Зрозуміло, що, з однієї сторони, наявне відхилення чисельності самців в даних вікових групах, безперечно, знаходилося в межах природних для виду коливань. Але з іншої - з огляду на поступове погіршення вікової структури в сучасності та певне скорочення вікового ряду, ситуація, що склалася, могла досить достовірно вказувати саме погіршення загальної структури стада, ймовірно внаслідок посилення антропогенного навантаження і, першу чергу, шляхом зростання промислового тиску на дане стадо ляща.

Статева структура нерестової частини нижньодніпровської популяції ляща в іхтіологічних пробах, відібраних в межах окремих ділянок акваторії Дніпровського лиману в 2021 році, представлена в таблиці 4.6.

По всіх вікових молодшівікових та середньовікових групах в «лиманському» стаді ляща, як і у 2020 році, відмічався досить вагомий відносний об'єм самців, їх кількість коливалася від 46,87 – 47,52% у риб середніх вікових груп до 53,02 – 80,95% в молодших.

Таблиця 4.6 – Статеву структуру нерестової частини популяції ляща (Дніпровський лиман, 2021 рік)

Вікова група	Статевий склад				Співвідношення статей
	Самиці		Самці		
	екз.	%	екз.	%	
3	4	19,05	17	80,95	1 : 4,25
4	60	46,97	71	53,02	1 : 1,13
5	74	52,48	67	47,52	1 : 0,91
6	34	53,13	30	46,87	1 : 0,88
7	18	75,00	6	25,00	1 : 0,33
8	8	88,89	1	11,11	1 : 0,33
9	1	100,00	-	-	-
Разом:	199	51,01	193	48,99	1 : 0,97

На фоні цього загальне співвідношення статей в даній «лиманській» локальній групі ляща в 2021 році практично не змінилося і становило 1: 0,97.

При проведенні аналізу загального стану популяції риб в природних умовах важливим є визначення так званих репродуктивних здібностей виду, тобто потенційних можливостей даного виду до ефективного самовідтворення в даних конкретних екологічних умовах. Відповідно до цього в ході наших досліджень нами було проведено аналіз динаміки показників плодючості самиць ляща обох локальних груп, що аналізувалися.

По ходу спеціальних досліджень із даної проблеми нами було визначено, що показники усереднених по вікових групах величин абсолютної індивідуальної плодючості (АІП) самиць ляща «річкової» локальної групи планомірно збільшувалися із віком самиць від  $86,42 \pm 10,51$  тис. ікринок у особин віком чотирьох років до  $226,11 \pm 29,77 - 253,42 \pm 29,07$  тис. ікринок у риб найстарших вікових груп. Середні показники абсолютної індивідуальної

плодючості самиць даної локальної групи склали  $153,92 \pm 36,41$  тис. ікринок при коефіцієнті варіації 45,11%, табл. 4.7.

Таблиця 4.7 – Показники репродуктивних здібностей самиць ляща, виловлених в р. Дніпро (2020-2021 роки, n=58)

Вікова група	Величина плодючості			
	Абсолютна індивідуальна плодючість, тис. ікринок		Відносна плодючість, ікринок/г	
	$x \pm SE$	$C_v, \%$	$x \pm SE$	$C_v, \%$
4	$86,42 \pm 10,51$	19,16	$120,17 \pm 16,38$	19,43
5	$98,12 \pm 17,11$	21,45	$104,13 \pm 11,52$	24,97
6	$114,60 \pm 10,52$	28,75	$105,81 \pm 12,75$	22,11
7	$142,11 \pm 13,77$	28,14	$108,74 \pm 6,68$	25,50
8	$182,93 \pm 17,52$	25,03	$129,88 \pm 24,35$	27,18
9	$226,11 \pm 29,77$	29,98	$143,57 \pm 22,58$	29,80
10	$253,42 \pm 29,07$	30,47	$137,74 \pm 30,24$	32,15
Середнє	$153,92 \pm 36,41$	45,11	$124,79 \pm 7,07$	42,51

По відношенню до маси тіла самиць відносна плодючість (ВІП) поступово зменшувалася від  $120,17 \pm 16,38$  ікринок/г у чотирьохрічних, вперше нерестуючих, самиць ляща до мінімальних значень в  $104,41 \pm 3,15$  -  $105,81 \pm 2,75$  ікринок/г у особин віком п'яти-шести років, тобто риб другого-третього нересту. В подальшому відносна плодючість у самиць даного стада ляща планомірно збільшувалася до максимальних величин у  $143,57 \pm 22,58$  ікринок/г віком особин дев'яти років і потому зменшувалася до  $137,74 \pm 30,24$  ікринок/г у найстарших самиць.

Усереднені значення абсолютної індивідуальної плодючості самиць ляща, виловлених в межах окремих ділянок Дніпровського лиману, була



дещо вищою у вікових самиць ніж в іншій локальній «річковій» групі, але мала практично однакову динаміку. Показники АП планомірно збільшувалися із віком самиць від  $90,03 \pm 11,62$  тис. ікринок у чотирьохріччяків до  $270,18 \pm 29,65$  тис. ікринок у риб старшої вікової групи - десятиріччяків, табл. 4.8.

Таблиця 4.8 – Показники репродуктивних здібностей самиць ляща, виловлених в Дніпровському лимані (2020-2021 роки, n=46)

Вікова група	Величина плодючості			
	Абсолютна індивідуальна плодючість, тис. ікринок		Відносна плодючість, ікринок/г	
	$\bar{x} \pm SE$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm SE$	$C_v, \%$
4	$90,03 \pm 11,62$	20,05	$134,26 \pm 13,48$	27,52
5	$99,47 \pm 18,22$	25,10	$101,45 \pm 14,02$	26,14
6	$121,11 \pm 23,10$	20,54	$109,67 \pm 22,15$	23,03
7	$154,19 \pm 10,51$	22,11	$123,14 \pm 16,99$	20,06
8	$198,75 \pm 26,83$	27,50	$144,12 \pm 24,89$	27,99
9	$240,18 \pm 23,41$	26,49	$168,55 \pm 22,18$	23,10
Середнє	$169,53 \pm 26,19$	38,35	$137,98 \pm 29,93$	31,76

При розгляді динаміки відносної плодючості, ми бачимо аналогіну картину – на фоні присутності схожих вікових змін відмічаються більш високі середньовікові показники ВП. Відповідно відносна плодючість поступово зменшувалася від  $134,26 \pm 13,48$  ікринок/г у самиць ляща віком чотирьох років до мінімальних за всі вікові групи показників в  $101,45 \pm 14,02$  -  $109,67 \pm 22,15$  ікринок/г у особин віком п'яти-шести років. Із більшення віку плідників, як у в «річковім» стаді ляща, середні показники відносної плодючості мали стійку тенденцію до росту і досягали максимальних величин у  $168,55 \pm 22,18$  ікринок/г у найстарших самиць.

На фоні близької динаміки відносних показників репродуктивних здібностей самиць різних локальних груп нижньодніпровської популяції ляща нами було вивчено ступінь спорідненості «річкового» та «лиманного» угруповань за показником відносної індивідуальної плодючості, табл. 4.9.

Таблиця 4.9 – Ступінь спорідненості величини відносної плодючості угруповань ляща, локалізованих в межах нижнього плину Дніпра та акваторій Дніпровського лиману ( $M_{diff}$ )

Умови мешкання	Показники	Вікові групи						
		4	5	6	7	8	9	10
ріка	x	86,42	98,12	114,60	142,11	182,93	226,11	253,42
	$\pm SE$	10,51	17,11	10,52	13,77	17,52	29,98	29,07
лиман	x	134,26	101,45	109,67	123,14	144,12	168,55	-
	$\pm SE$	13,28	14,02	22,15	16,99	24,89	22,18	-
$M_{diff}$		0,24	1,67	0,44	1,37	2,04	3,97	-

Зроблений нами аналіз і розглянуті ступені спорідненості не виявили присутності достовірної математичної різниці у показниках відносної плодючості самиць ляща як «річкової» так і «лиманної» груп. Як видно із таблиці 4.9, практично за усіма віковими групами, окрім дев'ятирічок, коефіцієнт диференції рядів ( $M_{diff}$ ) не перебільшував сумарної потрійної помилки ( $\pm SE$ ) і коливався від 0,24 до 2,04.

За результатами проведеного аналізу, можливо висунути певну гіпотезу, що угруповання ляща, що вивчалися, біологічно відносяться до однієї популяції даного виду. Отримана різниця в коефіцієнті спорідненості ( $M_{diff} = 3,97$ ) у дев'ятирічних самиць, на наш погляд, визначалася відсутністю репрезентативності в об'ємі вибірки.

Різні умови мешкання можуть суттєво впливати на тілобудову риб, у тому числі і ляща, обумовлюючи можливу наявність математичної мінливості величин репродуктивних здібностей самиць під впливом неоднорідного середовища мешкання. Це припущення потребувало проведення певних математичних розрахунків. Аналізуючи дані розмірно-вікових та репродуктивних показників можна помітити, що абсолютна плодючість самиць ляща тісно пов'язана та позитивно корелює з лінійно-масовими характеристиками, тобто збільшує своє значення із ростом довжини та маси тіла самиць, табл. 4.10.

Таблиця 4.10 - Кореляційна матриця залежностей показників плодючості та лінійно – масових характеристик ляща

Показники	Довжина, мм	Маса, г	АПП, тис.ікринок
Довжина, мм	1		
Маса, г	0,98	1	
АПП, тис.ікринок	0,97	0,99	1

Наочно динаміка зміни абсолютної індивідуальної плодючості із швидкістю масонакопичення представлена на рисунку 4.8.

Найбільш достовірно залежності динаміки абсолютної плодючості (АПП) від ходу масонакопичення у самиць ляща різних локальних груп нижньодніпровської популяції описувалися експоненціальними рівняннями, що бумовлявали високі коефіцієнтів детермінації.

Закономірності, помічені між розглянутими показниками, були використані для подальшого детального багатofакторного регресійного аналізу, результатом якого стало отримання математичного рівняння, що за методом найменших квадратів об'єднує такі пари ознак як абсолютна індивідуальна плодючість ( $y_{\text{АПП}}$ ), лінійні розміри ( $x_1$ ), маса тіла ( $x_m$ ) та характеризує ступінь зв'язку між ними (4.1):

$$y_{\text{АПП}} = 0,21 x_m - 0,26 x_1 \quad (4.1)$$

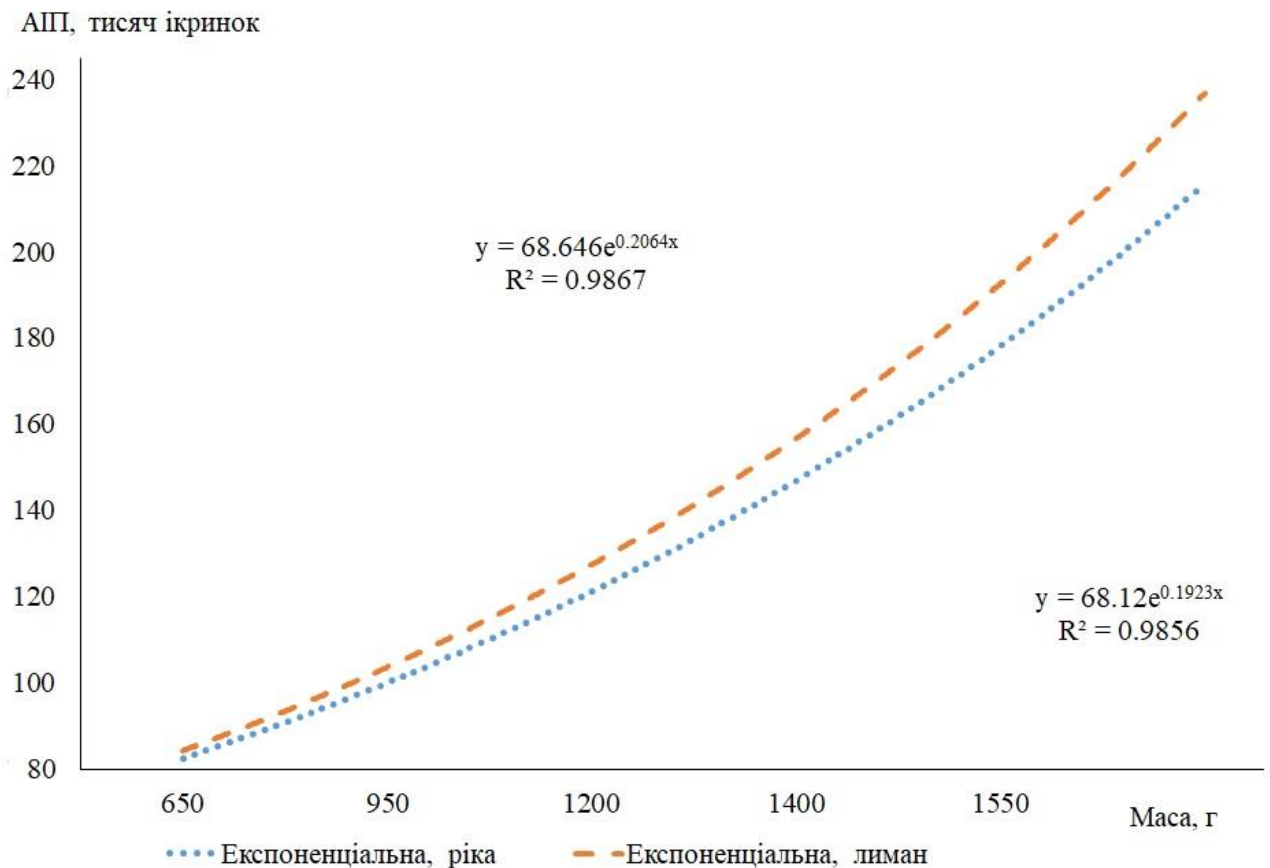


Рисунок 4.8 – Графіки залежності динаміки абсолютної плодючості (АПП) від ходу масонакопичення у самиць ляща різних локальних груп нижньодніпровської популяції

Коефіцієнт регресії становив  $R^2 = 0,99$ , що підтверджує факт наявності тісного зв'язку між ознаками, що були проаналізовані.

Характер визрівання статевих продуктів у ляща, як правило, синхронний. Зрілі ооцити в яєчнику сірувато-жовті, діаметром понад 0,4 мм. Незрілі ооцити мають діаметр менше 0,4 мм і, скоріш за все, становлять генерації наступного сезону розмноження.

Щодо визначення стадії зрілості, то в період власних спотережень самці та самиці обох локальних груп ляща досягали IV стадії зрілості статевих залоз в квітні – на початку травня, V стадії – наприкінці травня. IV – V стадіям відповідає найбільша величина коефіцієнту зрілості, який у

самиць в середньому досягав 7,4 % у чотирирічняків, 14,8 % - у п'ятирічняків, 18,2 % - у шестирічняків, зростаючи до 22,5 – 30,1% у старшовікових особин. У самців цей показник був природно значно меншими і коливався у межах від 4,2 до 8,1%.

Було помічено, що коефіцієнти зрілості збільшуються відповідно із збільшенням довжини тіла та маси риб.

Аналіз статеві структури локальних угруповань, співвідношення статей в популяції, особливостей дозрівання ляща в межах проаналізованої акваторії, динаміку репродуктивних здібностей самиць промислового стада ляща Дніпровсько-Бузької гирлової області показав, що за основними показниками вивчені локальні групи не мають суттєвих відмінностей. Було виявлено, що співвідношення статей по роках досліджень коливалося в межах від 1 : 0,97 до 1 : 1,02, середня абсолютна індивідуальна плодючість варіювала в кордонах від  $153,92 \pm 36,41$  до  $169,53 \pm 26,19$  тис. ікринок, відносна індивідуальна плодючість – в кордонах від  $124,79 \pm 7,07$  до  $137,98 \pm 29,93$  ікринок/г. Самці та самиці обох локальних груп ляща і «річкової» і «лиманської» досягали IV стадії зрілості статевих залоз в квітні – на початку травня, V стадії – наприкінці травня. Максимальній коефіцієнт статевих залоз спостерігався в травня і коливався по окремих вікових групах у самців в межах від 4,2 до 8,1 %, у самиць – від 7,4 до 30,1%.

#### 4.4 Аналіз особливостей росту та диморфізм

В природних умовах Дніпровсько-Бузької гирлової області лящ в минулі роки займав оптимальні для себе сприятливі акваторії нагулу із високими біомасами кормових організмів. Висока забезпеченість їжею на фоні невисокого антропогенного навантаження дозволяла даному виду в межах вивчаємої акваторії проявляти досить високу потенцію росту. В сучасності умови кардинально змінилися, як під впливом природних змін

так і завдяки діяльності людини. В той же час коли розмова іде про необхідність складання попередніх рекомендацій промислового навантаження в плані аналізу ростових здібностей виду, необхідним є вивчення можливого розмірно-статевого диморфізму як в популяції риб в цілому, так і для окремих локальних груп. Останнє при подальшому прогнозуванні буде визначати рівень застосування тих чи інших засобів та знарядь лову із специфічною селективною дією. Відповідно до проблеми, яка існує нагально, нами був проведений біометричний аналіз самців та самиць ляща локальних груп, що вивчалися, для виявлення можливого розмірно – статевого диморфізму, що є важливим при організації промислу.

Проведений біометричний аналіз базувався на порівнянні однорозмірних самиць і самців ляща - особини, що відбиралися для виявлення особливостей тілобудови, відносилися до одного розмірного класу. В результаті проведених в ході біометричного аналізу порівняльних розрахунків серед самиць та самців ляща, виловлених в межах пониззя Дніпра, нами не було помічено суттєвого розмірно-статевого диморфізму. Це є природним для виду взагалі, відмічалось в ряді наукових публікацій щодо дніпровської популяції ляща [ 22, 31, 71 ] і підтвердилося нашими власними дослідженнями Коефіцієнт диференціації рядів за більшістю проаналізованих морфологічних ознак, головним чином тих, що є впливовими при аналізі впливу промислу на стадо, не перевищував межі потрійної помилки і коливався в межах від 0,69 до 2,93, табл. 4.11.

Наявність розмірно-статевого диморфізму в даному локальному стаді ляща проявлявся лише за двома пластичними ознаками: показниками антедорсальної та антеанальної відстані. Самиці ляща достовірно відрізняються більшими показниками як антедорсальної ( $M_{diff} = 3,18$ ) так і антеанальної ( $M_{diff} = 3,54$ ) відстаней. Виявлені аспекти, на нашу думку, пояснюються насамперед наявною різницею у розвитку статевих залоз в перед відбору проб, який, згідно методики, припадав на переднерестову міграцію та нерестовий період.

Таблиця 4.11 - Біометричний аналіз тілобудови п'ятилітніх самців та самиць ляща ( р.Дніпро)

Пластична ознака	Статевий склад проби				$M_{diff}$
	самці ( n= 54)		самиці ( n= 51)		
	$x \pm SE$	$C_v, \%$	$x \pm SE$	$C_v, \%$	
у % до малої довжини тіла					
gh	45,94 $\pm$ 0,11	2,46	45,01 $\pm$ 0,11	4,39	3,18
ik	12,23 $\pm$ 0,10	3,07	12,16 $\pm$ 0,12	1,19	1,17
aq	67,15 $\pm$ 0,11	2,46	66,01 $\pm$ 0,10	5,08	3,54
az	57,22 $\pm$ 0,12	2,89	57,16 $\pm$ 0,09	2,17	2,74
ay	76,14 $\pm$ 0,11	3,17	75,62 $\pm$ 0,10	3,80	2,93
od	78,98 $\pm$ 0,09	4,01	78,89 $\pm$ 0,11	3,89	1,06
zy	57,18 $\pm$ 0,12	2,58	57,11 $\pm$ 0,12	2,50	0,69
rd	34,90 $\pm$ 0,11	3,45	34,82 $\pm$ 0,11	2,38	0,17
vz	22,59 $\pm$ 0,10	3,24	22,63 $\pm$ 0,13	3,44	0,82
fd	19,58 $\pm$ 0,11	2,49	19,66 $\pm$ 0,10	3,15	1,26
ao	26,95 $\pm$ 0,09	4,58	26,86 $\pm$ 0,08	1,87	0,42
у % до довжини голови					
an	28,59 $\pm$ 0,09	2,89	28,79 $\pm$ 0,11	4,11	0,81
io	18,35 $\pm$ 0,11	4,87	18,50 $\pm$ 0,12	2,71	1,63

Результати порівняльного біометричного аналізу тілобудови самців та самиць ляща, відібраних в межах верхніх частин акваторій Дніпровського лиману, представлено на таблиці 4.12.

Вірогідна математично обґрунтована різниця у проаналізованих пластичних ознаках між самцями та самицями ляща верхніх ділянок Дніпровського лиману також спостерігалася лише за двома пластичними ознаками, але ця статеві різниця проявилася в ознаках найбільшої висоти тіла та антеанальної відстані. В даному «лиманному» угрупованні самиці ляща відрізнялися достовірно більшими показниками найбільшої висоти тіла ( $M_{diff} = 3,95$ ) та антеанальної відстані ( $M_{diff} = 4,13$ ), тобто ознаками, які головним чином пов'язані із характером розвитку статевих залоз.

Таблиця 4.12 - Біометричний аналіз тілобудови шестилітніх самців та самиць ляща ( верхні ділянки Дніпровського лиману)

Пластична ознака	Статевий склад проби						M <sub>diff</sub>
	самиці ( n= 50)			самці ( n= 53)			
	x ± SE		C <sub>v</sub> , %	x ± SE		C <sub>v</sub> , %	
у % до малої довжини тіла							
gh	46,99	± 0,11	2,45	46,01	± 0,10	2,94	3,95
ik	12,28	± 0,12	1,18	12,21	± 0,12	3,68	1,09
aq	68,01	± 0,10	3,56	67,89	± 0,12	3,27	2,33
az	56,20	± 0,12	4,28	56,19	± 0,11	3,10	1,12
ay	77,73	± 0,09	2,15	76,51	± 0,10	2,91	4,13
od	79,51	± 0,08	1,68	79,60	± 0,11	2,98	0,97
zy	57,30	± 0,09	2,66	57,43	± 0,13	4,53	1,40
rd	34,78	± 0,13	5,08	34,65	± 0,12	3,88	0,39
vz	22,95	± 0,14	5,18	23,08	± 0,11	3,57	2,51
fd	18,71	± 0,11	2,55	18,60	± 0,10	3,20	1,97
ao	27,10	± 0,11	2,11	27,11	± 0,12	4,57	1,22
у % до довжини голови							
an	28,70 ± 0,14		5,61	28,94 ± 0,13		5,07	1,18
io	18,55 ± 0,11		3,47	18,50 ± 0,13		4,82	1,01

За іншими пластичними ознаками між самцями та самицями ляща достовірної різниці не спостерігалось, тобто нами не визначено чіткого розмірно-статевого диморфізму в данім локальнім угрупованні. Практична однорідність в морфології самців та самиць ляща дозволила нам проаналізувати характер тілобудови особин виду із окремих локальних угруповань без урахування статевої належності риб в пробі. Для спрощення до аналізу нами було обрано самиць віком п'яти років, табл. 4.13.

Біометричний аналіз статевої та географічної мінливості в головних морфологічних ознаках в нижньодніпровському стаді ляща виявив певні біологічні закономірності. Була визначена практично повна відсутність розмірно-статевого диморфізму на фоні наявної достовірної географічної різниці у тілобудові особин ляща, яких було виловлено в пониззі ріки та верхніх ділянках Дніпровського лиману.



Таблиця 4.13 – Аналіз можливої географічної мінливості в тілобудові особин нижньодніпровського стада ляща

Пластична ознака	Район відбору іхтіологічних проб				$M_{diff}$
	Пониззя Дніпра ( n= 69)		Дніпровський лиман( n= 91)		
	$x \pm SE$	$C_v, \%$	$x \pm SE$	$C_v, \%$	
у % до малої довжини тіла					
gh	45,94 ± 0,11	2,46	46,99 ± 0,11	2,45	4,05
ik	12,23 ± 0,10	3,07	12,28 ± 0,12	1,18	0,45
aq	67,15 ± 0,11	2,46	68,01 ± 0,10	3,56	3,22
az	57,22 ± 0,12	2,89	56,20 ± 0,12	4,28	3,29
ay	76,14 ± 0,11	3,17	77,73 ± 0,09	2,15	3,53
od	78,98 ± 0,09	4,01	79,51 ± 0,08	1,68	3,42
zy	57,18 ± 0,12	2,58	57,30 ± 0,09	2,66	0,96
rd	34,90 ± 0,11	3,45	34,78 ± 0,13	5,08	0,54
vz	22,59 ± 0,10	3,24	22,95 ± 0,14	5,18	1,07
fd	19,58 ± 0,11	2,49	18,71 ± 0,11	2,55	3,19
ao	26,95 ± 0,09	4,58	27,10 ± 0,11	2,11	1,62
у % до довжини голови					
an	28,59 ± 0,09	2,89	28,70 ± 0,10	5,61	2,15
io	18,35 ± 0,11	4,87	18,55 ± 0,11	3,47	1,20

Достовірна математична різниця в пробах, відібраних на окремих різнопланових в екологічному сенсі акваторіях Дніпровсько-Бузької гирлової області, спостерігалася за цілою низкою пластичних ознак: найбільшій висоті тіла, показниками антеанальної, антевентральної та антедорсальної відстаней, постдорсальної відстані та довжині тулубу. Особини ляща, виловлені в межах плину ріки, що мешкали практично в реофільних умовах, відрізнялися достовірно більшими показниками постдорсальної відстані ( $M_{diff} = 3,19$ ) та антевентральної відстані ( $M_{diff} = 3,29$ ). Натомість, особини ляща, виловлені в межах верхніх Дніпровського лиману – на акваторіях із практично повною відсутністю течії і підвищеною щільністю вод, характеризувалися достовірно більшими показниками найбільшої висоти тіла ( $M_{diff} = 4,05$ ), довжини тулубу

( $M_{diff} = 3,42$ ), антедорсальної ( $M_{diff} = 3,22$ ) та антеанальної відстані ( $M_{diff} = 3,53$ ).

Стрімке падіння чисельності промислового стада ляща в межах акваторій, що розглядалися, однозначно повинні були викликати суттєві коливання чисельності окремих локальних стад, що адекватно відбивалося на динаміці головних розмірно-вікових показників популяції, які є найбільш вагомими при формуванні промислової чисельності і запасів даного виду.

Відомо, що коливання чисельності промислових стад викликають як затримку так і зростання темпу росту риб. Збільшення швидкості росту дозволяє риbam раніше досягнути статевої зрілості, але при цьому вони і раніше гинуть і віковий ряд стада є коротшим і навпаки, при зменшенні швидкості росту віковий ряд зростає [ 1, 69 ]. Під цим кутом нами і були розглянуті потенційно можливі відмінності в темпі росту окремих локальних груп нижньодніпровської популяції ляща.

Наявна суттєва різниця в тілобудові особин ляща, що нагулювалися в різних гідрологічних та фізико-хімічних умовах, за неоднакової біомаси головних кормових організмів, ймовірно за усе обумовлювалася характером в ростових можливостях тієї чи іншої локальної групи. Відповідно до загальної мети і з огляду на отриману завдяки біометричному аналізу інформації, в наших дослідженнях ми основну увагу направили на виявлення потенційної мінливості у лінійному рості та масонакопиченні окремих локальних угруповань ляща Дніпровсько-Бузької гирлової області, які могли мати різний характер росту.

Проведені дослідження виявили певне, але не дуже суттєве, переважання у швидкості росту особин ляща, виловлених в Дніпровському лимані. Ріст довжини їх тіла, в межах окремих вікових груп, перебільшував такий у «річкової» локальної групи на 3,4 – 6,7 %, рис. 4.9.

Найбільші відмінності спостерігалися при порівнянні риб третього і подальших нерестів, тобто тих груп, на які повинно припадати основне промислове навантаження.

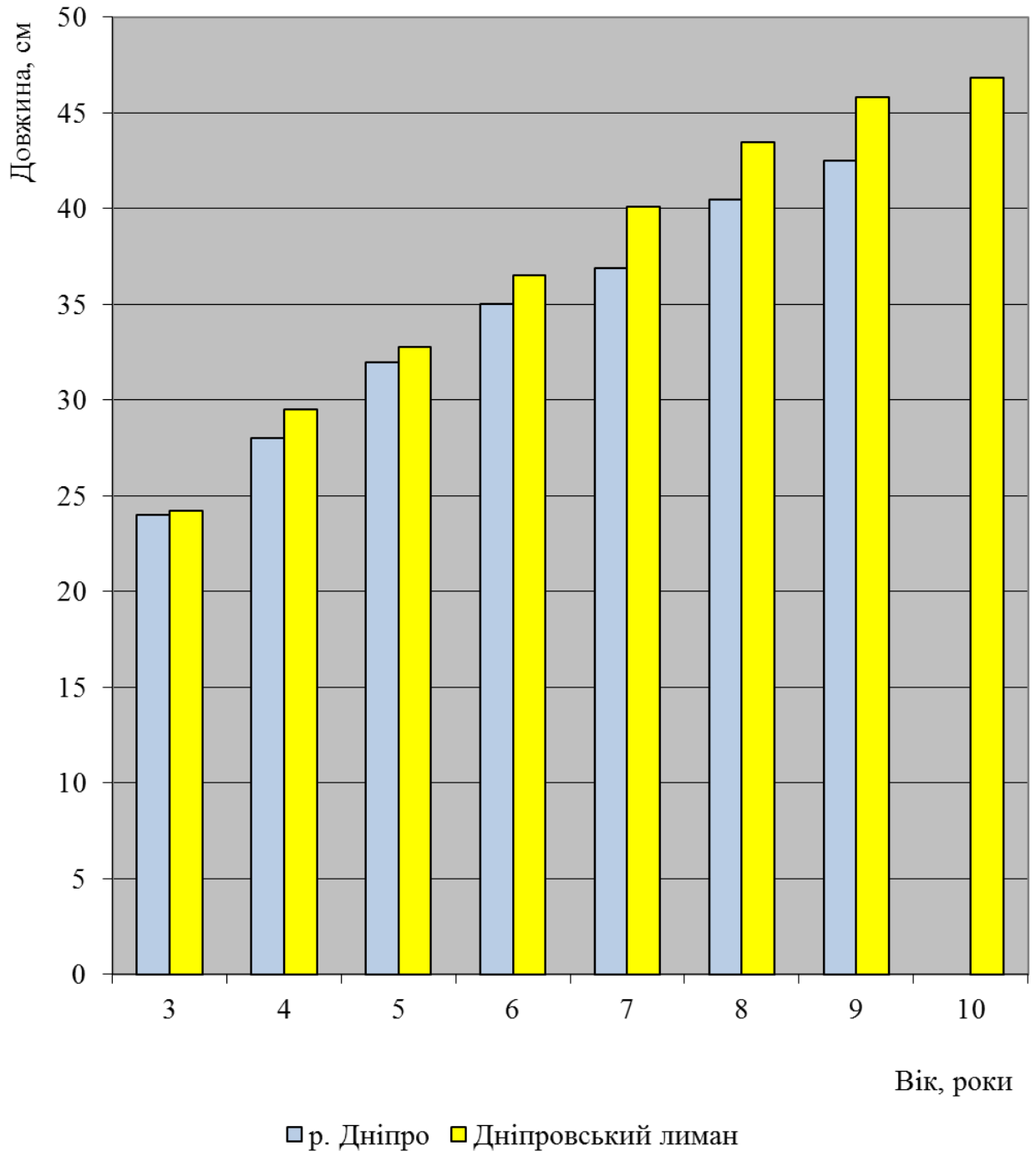


Рисунок 4.9 - Швидкість росту довжини тіла нижньодніпровського стада ляща (2020 р)

В пробах 2021 року, різниця у рості довжини тіла особин ляща різних локальних груп нижньодніпровського стада ляща дещо зросла і становила по окремих вікових групах 3,8 – 7,3 %, рис. 4.10.

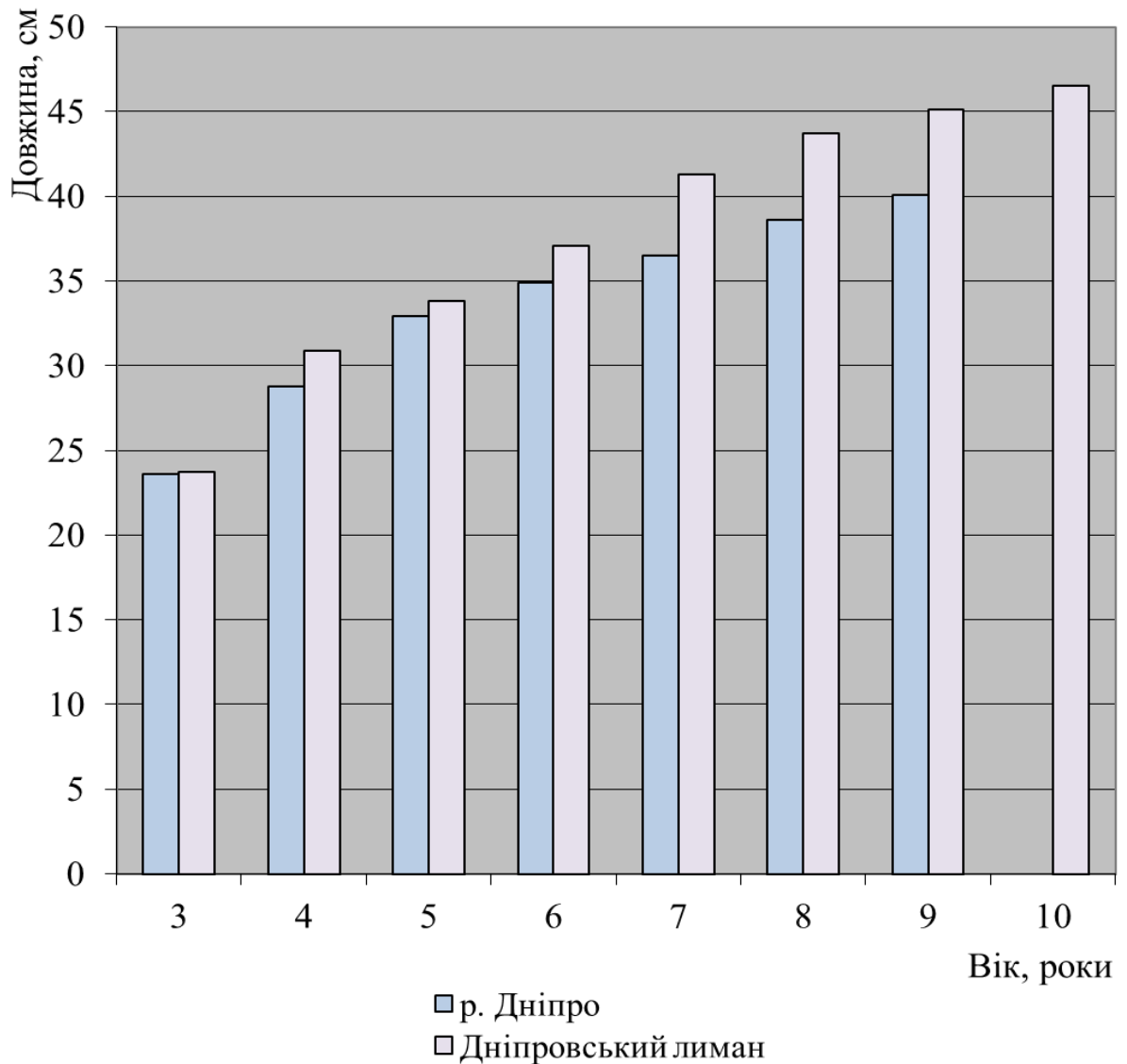


Рисунок 4.10 - Швидкість росту довжини тіла нижньодніпровського стада ляща (2021 р)

При цьому отримана різниця базувалася головним чином на зменшенні швидкості росту локального стада ляща нижнього плину ріки, в той час як швидкість лиманського стада практично не змінилася. За рік спостережень швидкість лінійного росту особин ляща «річкового» стада зменшилася на 1,5 – 2,3% по окремих вікових групах. Особливо зменшення швидкості росту відмічалася у риб старших вікових груп.

Близька за основними параметрами картина відмічалася нами і при порівнянні швидкості масонакопичення особин ляща різних локальних груп, що відображено на рисунку 4.11.

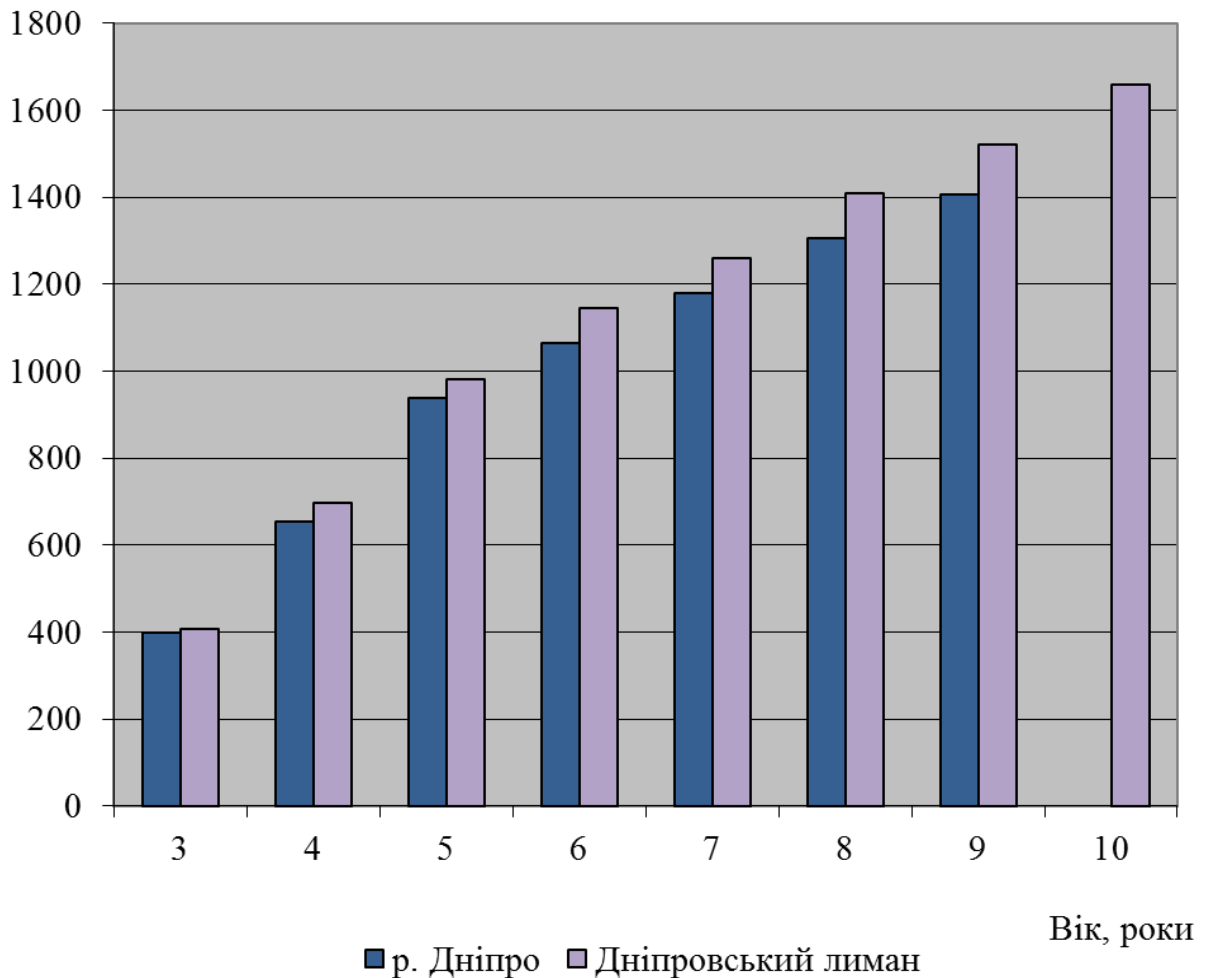


Рисунок 4.11 - Швидкість росту маси тіла нижньодніпровського стада ляща (2020 р)

По окремих вікових групах особини ляща, виловлені в лимані, перевищували за швидкістю масонакопичення на 2,9 – 8,4 % риб, які були представлені в пробах пониззя Дніпра.

Темп масонакопичення ляща на різних ділянках Дніпровсько-Бузької гирлової області в 2021 році представлено на рисунку 4.12.

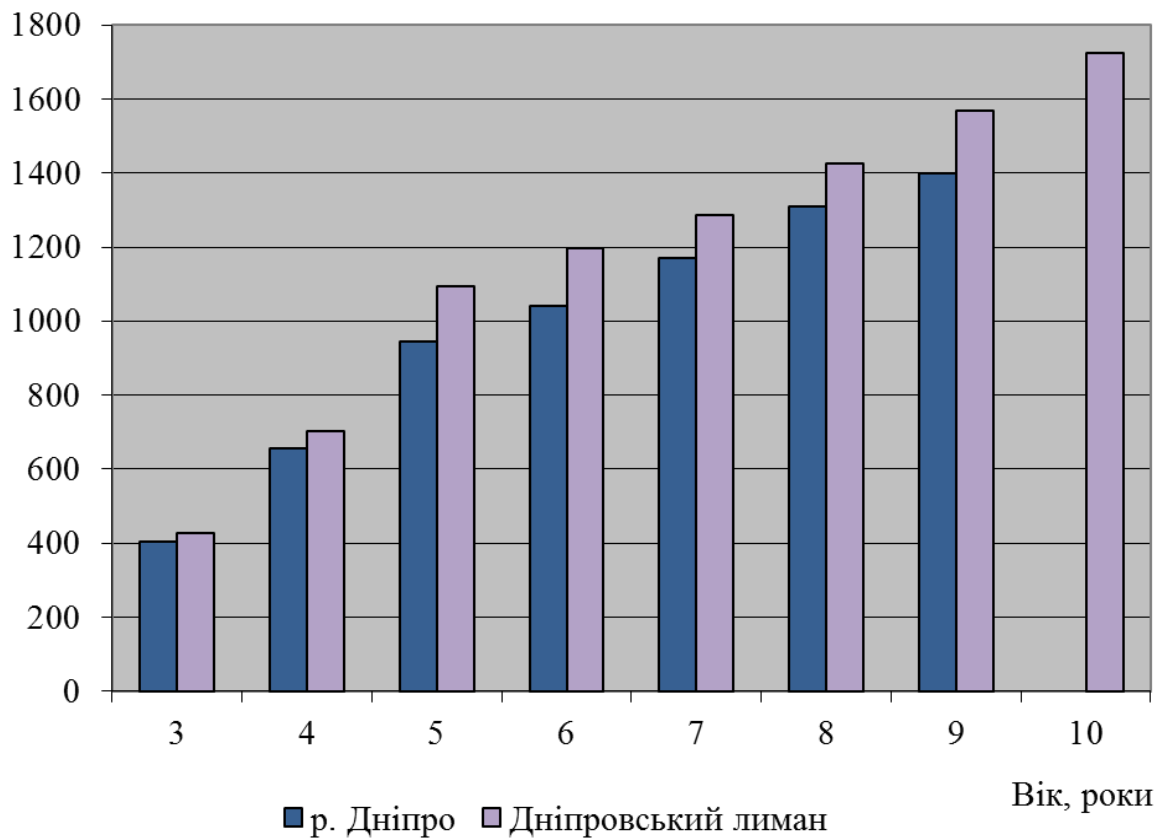


Рисунок 4.12 - Швидкість росту маси тіла нижньодніпровського стада ляща (2021 р)

Як і за визначення особливостей лінійного росту, наявна достовірна різниця базувалася головним чином на зменшенні швидкості росту особин ляща локального стада нижнього плину ріки. По окремих вікових групах особини ляща, виловлені в лимані, перевищували у темпі росту маси тіла на 4,4 – 10,9 % особин, виловлених на іншій акваторії.

За необхідності формування попередніх рекомендацій промислового використання будь якого стада риб, у тому числі і ляща, суттєве значення приймає аналіз динаміки характеру лінійного росту стада, що вивчається, за певний, бажано досить значний, проміжок часу, рис. 4.13.

Як видно з рисунку 4.13 зростання швидкості наростання лінійних параметрів особин ляща дніпровського стада порівняно із попередніми роками поступово почало проявлятися вже наприкінці минулого століття.

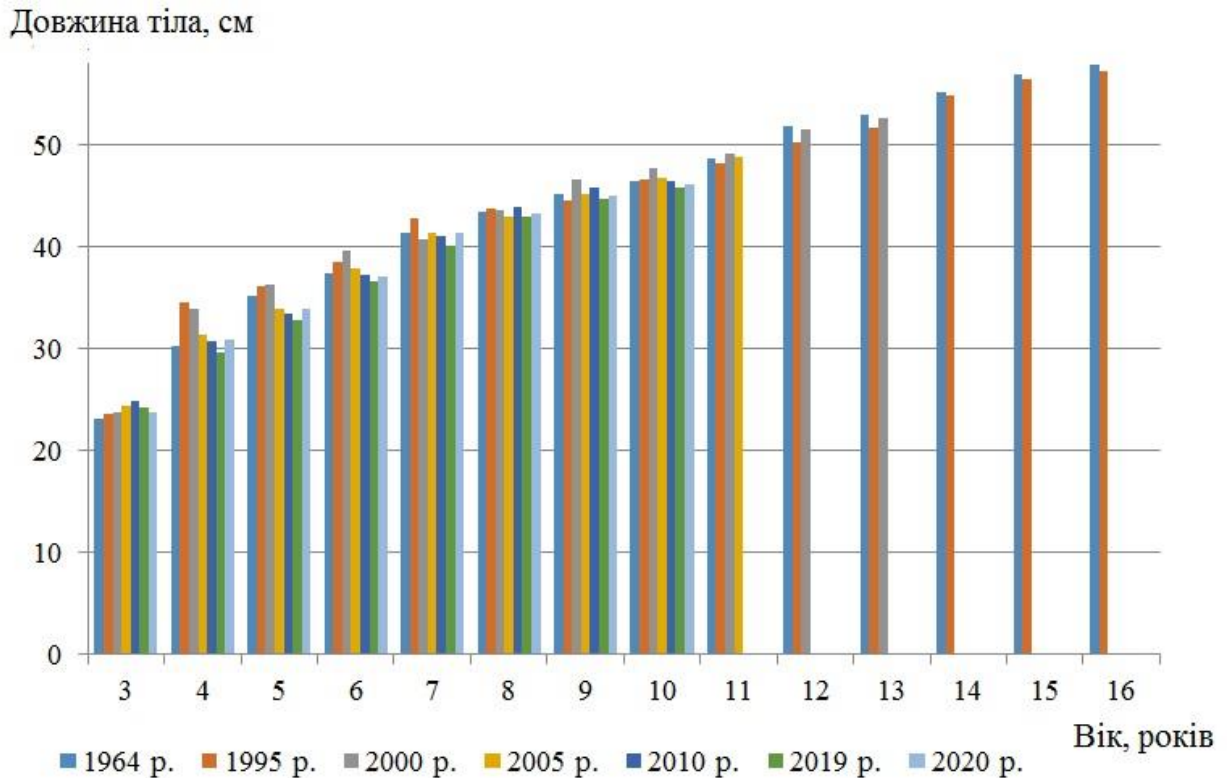


Рисунок 4.13 - Швидкість лінійного росту нижньодніпровського стада ляща у віковій ретроспективі [ 54, 55 ]

У 1995 році порівняно із 1964 роком, тем лінійного росту нижньодніпровського стада ляща зростав по різних вікових групах на 3,75 – 10,98%. Така ситуація досить яскраво вказувала на зменшення запасів стада ймовірно в наслідок перелову у зв'язку зі змінами промислового навантаження на основні промислові об'єкти Дніпровсько-Бузької гирлової області. Таке твердження базується також на тому, що наприкінці минулого на початку поточного століття в стаді ляща, що вивчено, відмічався максимальна за проаналізований період часу швидкість наростання довжини тіла у риб молодших вікових груп. Швидкість росту по окремих вікових групах у на початку XXI століття порівняно з попереднім періодом збільшилася на 22 – 30 %. Натомість швидкість наростання лінійних параметрів особин ляща старших вікових груп в даний період було дещо зменшеною за таку у попередні роки. Ситуація, що склалася на початку поточного століття, відображала три основні, як на нашу думку, питання:

достатню забезпеченість молоді ляща кормовими ресурсами на фоні незначної харчової конкуренції; досить раціональним промисловим навантаженням на стадо, що підтверджувалася зменшенням темпу росту в старших вікових групах; суттєвою чисельністю особин ляща третього - четвертого нересту віком старших за 8 – 9 років. Збільшення швидкості лінійного росту стада призвело до того, що окремі ювенальні особини ляща віком 2 - 3 роки вже досягали мінімальних промислових розмірів, входили до складу поповнення промислового стада і активно використовувалися промислом. Масовий вилов статевонезрілих та вперше нерестуючих особин ляща із великою долею ймовірності негативно відбилося на запасах популяції виду в пониззі Дніпра, але ліміти на вилов натомість не перетерпіли будь яких змін. В останнє десятиріччя періоду, що аналізувався, проявилось суттєве зростання промислового навантаження на нижньодніпровську популяцію ляща, він став основним водним живим ресурсом в уловах серед напівпрохідних риб, інтенсивність видобутку виду в межах акваторії стрімко зросла, що яскраво відображалось на діаграмі лінійного росту стада в наших дослідженнях. У 2010 – 2020 роках почала чітко проявляється стала, тенденція до планомірного падіння наростання параметрів довжини тіла особливо у статевозрілих особин ляща. По окремих вікових групах, порівняно зі стадом, що існувало в 1995-2000 роках, лінійний ріст ляща зменшився на 16,1 – 35,6%, що, на нашу думку, як раз і відображає нестабільний стан нижньодніпровського стада ляща, обумовлений зростанням промислового навантаження.

За проблеми організації раціонального використання того чи іншого виду водних живих ресурсів промислом необхідним вважається провести також і дослідження із вивчення особливостей вгодованості конкретного стада, динаміку статевої та вікової мінливості даного показника. Результати даних досліджень надають певні вихідні базові дані для більш раціонального підходу до організації промислу із огляду те твердження, що промисел економічно доцільно проводити за максимальних показників жирності та



вгодваності риб. Для аналізу нами було обрано вікові групи, що займають основу промислу ляща.

Для порівняльного аналізу величини вгодваності особин ляща нами були обрані вікові групи, які склали основу промислу. Практично по всіх вікових групах спостерігалася достовірно математична різниця в коефіцієнті вгодваності за Фултоном серед особин ляща, виловлених у різних умовах мешкання, коефіцієнт диференції рядів у трьох – п'ятиріччяків коливався в межах 3,00-3,79, табл. 4.8.

Таблиця 4.14 - Вгодваність самців та самиць ляща за Фултоном

Вік, роки	Акваторія відбору проб				M <sub>diff</sub>
	Дніпровський лиман		понижзя Дніпра		
	x ± SE	C <sub>v</sub>	x ± SE	C <sub>v</sub>	
3	2,95 ± 0,12	2,15	3,48 ± 0,09	1,82	3,79
4	2,88 ± 0,11	3,11	3,43 ± 0,10	2,58	3,04
5	2,54 ± 0,21	3,54	3,23 ± 0,10	2,00	3,00
6	2,62 ± 0,10	2,06	2,97 ± 0,09	1,45	1,78

Лише шестирічні особини ляща із різних вибірок за вгодваністю за Фултоном не мали достовірної різниці.

Децо інша ситуація спостерігалася при порівняльному аналізі величини вгодваності особин ляща за Кларк, табл. 4.15.

Таблиця 4.15 - Вгодваність самців та самиць ляща за Кларк

Вік, роки	Акваторія відбору проб				M <sub>diff</sub>
	Дніпровський лиман		понижзя Дніпра		
	x ± SE	C <sub>v</sub>	x ± SE	C <sub>v</sub>	
3	2,23 ± 0,10	0,95	2,67 ± 0,11	1,15	2,97
4	1,94 ± 0,09	1,17	2,31 ± 0,10	1,38	2,76
5	1,88 ± 0,12	2,40	2,34 ± 0,11	0,91	3,48
6	1,81 ± 0,11	1,63	2,02 ± 0,11	0,82	1,48

Лише в одній віковій групі – п'ятиріччяків – серед двох вибірок спостерігалася достовірна математична різниця у показнику вгодваності  $M_{diff} = 3,48$ .

Загальний аналіз окремих біологічних показників нижньодніпровської популяції ляща, величини запасів та впливу промислу на можливі зміни в структурі його стад, показав необхідність побудови простих математичних моделей, спрямованих на визначення ростових потенцій самців та самиць.

Нами були розглянуті залежності між ростом маси тіла та ростом лінійних параметрів самців та самиць ляща. Отримані моделі показали суттєві відмінності по даній залежності у самців та самиць. У самців залежність між ростом довжини ( $y_L$ ) та ростом маси тіла ( $x_Q$ ) виражалася лінійною функцією, ( 4.2).

$$y_L = 0,0165 x_Q + 26,371 \quad (4.2)$$

На основі отриманого рівняння був побудований графік залежності, зображений на рисунку 4.14.

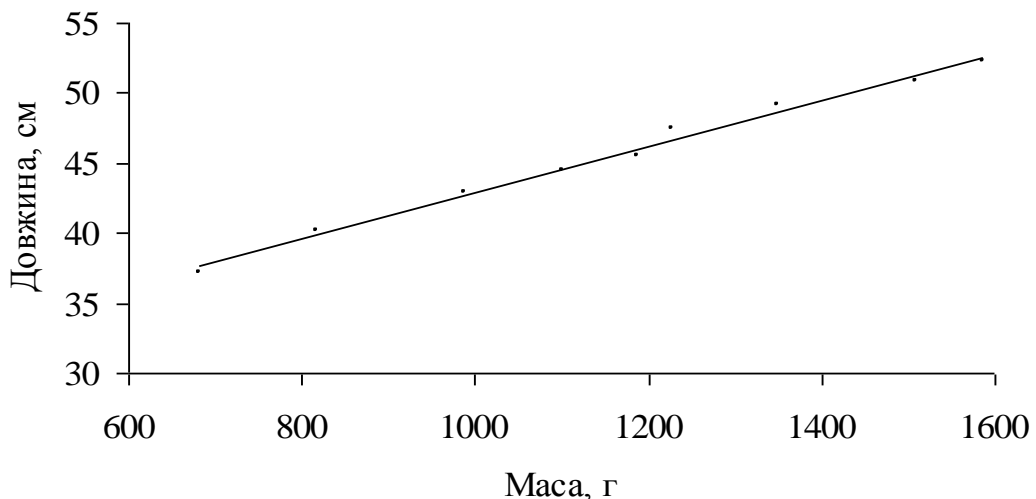


Рисунок 4.14 – Графік залежності росту довжини тіла від масонакопичення самців ляща

На відміну від залежності лінійного росту самців від росту їх маси тіла, у самиць ляща отримана залежність виражалася не лінійною, а

логарифмічною функцією (4.3), на основі якої був побудований графік залежності, рис 4.15.

$$y_L = 18,066 \text{ Ln} (x_Q) - 81,831 \quad (4.3)$$

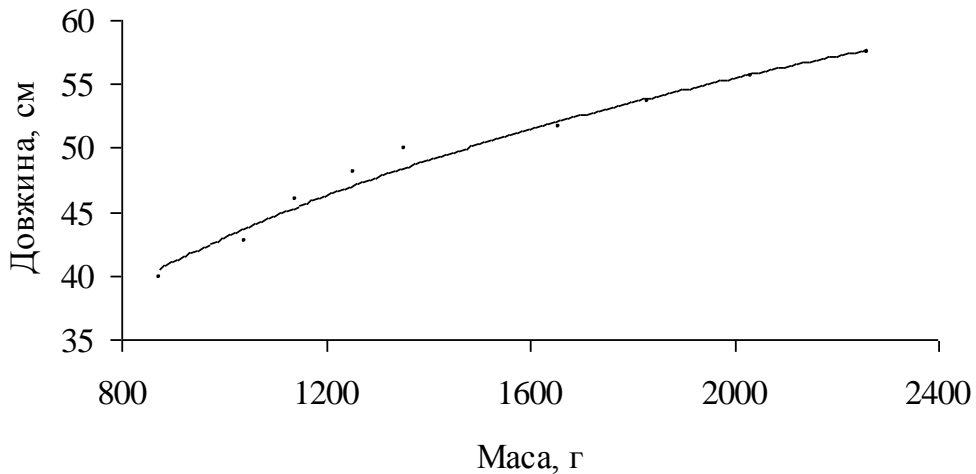


Рисунок 4.15 - Графік залежності росту довжини тіла від масонакопичення самиць ляща

При порівнянні отриманих функцій (4.2 та 4.3) виявилось, що в обох статевих групах ляща існувала достовірна математична залежність між темпом набору іхтіомаси та ростом лінійних параметрів. На користь цього свідчать високі рівні коефіцієнтів апроксимації, які склали 0,99 для самців та 0,97 для самиць.

При формуванні попередніх рекомендацій промислу важливим є аналіз залежності між ростом лінійних параметрів риб ( $x_Q$ ) та віком риб ( $y_{\text{вік}}$ ), яка дозволить спрогнозувати вік вступу самців та самиць у промисел.

На відміну від залежностей росту маси тіла та росту лінійних параметрів ляща, в отриманих залежностях між ростом довжини тіла і віком самиць та самців суттєвої різниці не спостерігалось. У обох статей дана залежність добре описувалася лінійними функціями (4.4 та 4.5) при високому рівні достовірності, величина коефіцієнту апроксимації складала 0,985 – 0,988. Для самців отримана функція була виражена рівнянням:

$$y_{\text{вік}} = 1,8095 x_Q + 31,071 \quad (4.4)$$

для самиць:

$$y_{\text{вік}} = 2,1365 x_Q + 32,302 \quad (4.5).$$

Отримані рівняння графічно зображені на рисунках 4.16 та 4.17.

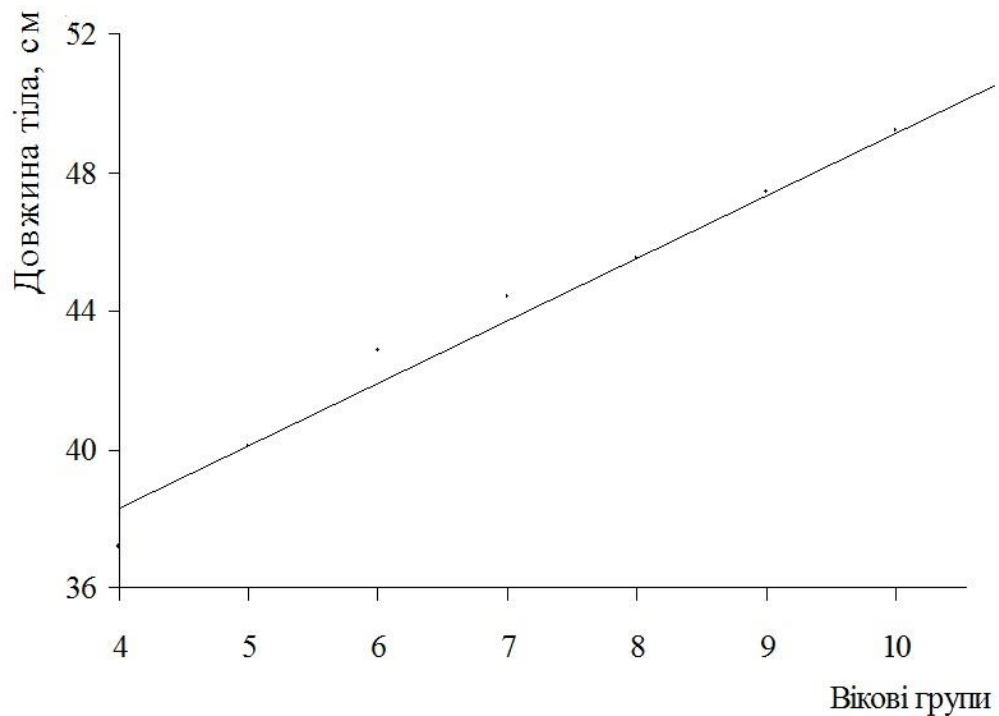


Рисунок 4.16 - Графік залежності росту довжини тіла самців ляща від їх віку

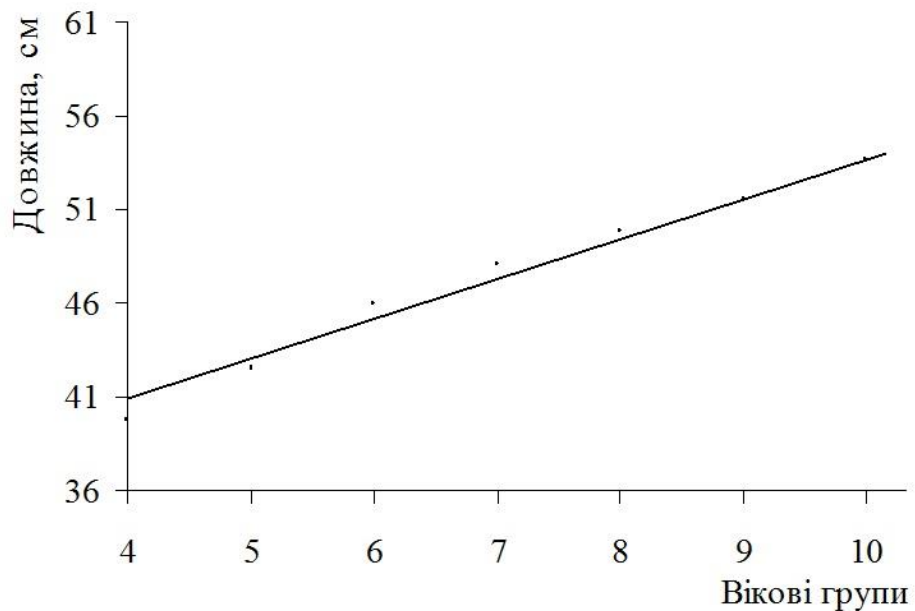


Рисунок 4.17 - Графік залежності росту довжини тіла самиць ляща від їх віку

При проведенні визначення математичних залежностей між окремими біологічними показниками самців та самиць нижньодніпровської популяції ляща суттєву увагу привернув аналіз кореляційної залежності між головними пластичними ознаками та їх віком та масою. Аналіз кореляційних зав'язків показав низький рівень залежності між віком і масою риб та головними пластичними ознаками, табл. 4.16.

Таблиця 4.16 - Кореляційні залежності окремих біологічних показників самців ляща аналізуємої популяції

Показники	Вік, р.	Маса, г	ab	ad	ac	ao	an	gh	ik	aq	az	ay	np	rd	od
Вік, р.	1,00														
Маса, г	0,68	1,00													
ab	0,78	0,71	1,00												
ad	0,81	0,73	0,95	1,00											
ac	0,79	0,72	0,99	0,96	1,00										
ao	0,79	0,72	0,99	0,95	0,98	1,00									
an	0,79	0,72	0,96	0,93	0,96	0,97	1,00								
gh	0,77	0,70	0,98	0,94	0,97	0,98	0,95	1,00							
ik	0,79	0,69	0,98	0,95	0,97	0,98	0,96	0,98	1,00						
aq	0,77	0,68	0,98	0,92	0,97	0,98	0,93	0,98	0,97	1,00					
az	0,49	0,44	0,66	0,57	0,64	0,66	0,62	0,69	0,65	0,70	1,00				
ay	0,50	0,50	0,65	0,55	0,63	0,65	0,61	0,66	0,63	0,70	0,81	1,00			
np	0,76	0,70	0,88	0,85	0,89	0,89	0,90	0,89	0,89	0,88	0,70	0,67	1,00		
rd	0,79	0,70	0,97	0,95	0,97	0,96	0,94	0,98	0,97	0,96	0,68	0,64	0,90	1,00	
od	0,77	0,70	0,98	0,93	0,97	0,98	0,94	0,98	0,97	0,98	0,68	0,67	0,89	0,98	1,00

Низький та середній рівень кореляційної залежності спостерігався також між антевентральною, антевентральною відстанню і діаметром ока та іншими аналізуємими ознаками, коефіцієнти кореляції не перебільшували 0,70 , 0,81 та 0,90 відповідно.

На відміну від самців для самиць був характерний більш високий рівень кореляційної залежності між аналізуємими біологічними та морфологічними ознаками, табл. 4.17.

Таблиця 4.17 - Кореляційні залежності окремих біологічних показників самиць ляща аналізуємої популяції

Показники	Вік, р.	Маса, г	ab	ad	ac	ao	an	gh	ik	aq	az	ay	np	rd	od
Вік, р.	1,00														
Маса, г	0,88	1,00													
ab	0,89	0,87	1,00												
ad	0,88	0,87	0,99	1,00											
ac	0,88	0,87	1,00	0,99	1,00										
ao	0,88	0,87	1,00	0,99	0,99	1,00									
an	0,88	0,90	0,97	0,96	0,98	0,98	1,00								
gh	0,88	0,87	1,00	1,00	0,99	0,99	0,97	1,00							
ik	0,87	0,85	0,98	0,97	0,99	0,99	0,98	0,98	1,00						
aq	0,88	0,87	0,99	0,98	0,99	0,99	0,98	0,99	0,99	1,00					
az	0,71	0,68	0,73	0,74	0,74	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	1,00				
ay	0,78	0,72	0,78	0,77	0,78	0,79	0,80	0,79	0,81	0,80	0,95	1,00			
np	0,86	0,81	0,96	0,94	0,97	0,96	0,95	0,96	0,96	0,97	0,72	0,76	1,00		
rd	0,77	0,82	0,90	0,90	0,90	0,91	0,90	0,91	0,89	0,90	0,71	0,73	0,88	1,00	
od	0,87	0,86	0,99	0,99	1,00	0,99	0,97	0,99	0,99	0,99	0,74	0,78	0,98	0,91	1,00

Лише між показниками антевентральної і антеанальної відстанню та іншими аналізуємими біологічними показниками було отримано середній рівень кореляції, коефіцієнти кореляції за окремими ознаками коливались в межах від 0,68 до 0,79.

Результати досліджень ростових потенцій нижньодніпровського стада ляща виявили ознаки певного пригнічення запасів виду в межах проаналізованої акваторії і, в цілому, підтвердили висновки аналізу вікової та сталевої структури стада. Останні роки ознаменувалися різким зменшенням швидкості наростання лінійних параметрів стада, яка у порівнянні із

початком сторіччя досягала 16,1 – 35,6% по окремих вікових групах, що відображало в першу чергу на нераціональний і, ймовірно, завищений тиск промислу на вивчаєме стадо. В той же час, наші дослідження виявили, що темп росту окремих локальних угруповань ляща у межах вивчаємих акваторій був практично однаковим у 2020 та 2021 роках із однією загальною тенденцією: темп лінійного росту особин ляща лиману по окремих вікових групах був на 3,4 – 7,3% більший за ріст особин локальної групи р. Дніпро, темп масонакопичення - на 2,9 – 10,9 %.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На підставі проведених комплексних досліджень вивчення сучасної структури нижньодніпровської популяції ляща, отриманих результатів та їх аналізу можна зробити наступні висновки:

1. Стан промислу ляща проявляє складну негативну тенденцію. В останні десять років улови даного виду в межах вивчаємої акваторії були меншими за улови кінця минулого століття в кілька разів. Мінімальні улови за статистичними даними припадали на 2009 -2010 роки, коли їх об'єми не перебільшували 11,29 – 12,87 т. В сучасності об'єми видобутку цього об'єкту зросли до 64,59 т.
2. Вікова структура локальних угруповань ляща складалася із 7 – 8 вікових груп, від трьох – до десятирічків. Основу відібраних проб склали плідники першого та другого нересту в загальному об'ємі 63,22-68,29%. На фоні цього спостерігалось скорочення вікового ряду за останні роки на 2-3 вікові групи при зміщенні ядра стада у ліву сторону вікового ряду на фоні зменшення середньовиваженого показнику віку стада на 1,5 – 2,4 роки за останні 40 років.
3. Співвідношення статей в локальних угрупованнях було близьким до природного і складало 1 : 0,97 – 1 : 1,02, середня абсолютна індивідуальна плодючість варіювала в кордонах від  $153,92 \pm 36,41$  до  $169,53 \pm 26,19$  тис. ікринок, відносна індивідуальна плодючість – в кордонах від  $124,79 \pm 7,07$  до  $137,98 \pm 29,93$  ікринок/г.
4. Проведений біометричний аналіз показав незначну відмінність у морфологічному статусі ляща, яка визначена щодо локалізації того чи іншого угруповання. Достовірна математична різниця між особинами, виловленими на різних акваторій Дніпровсько-Бузької гирлової області, спостерігалася за кількома ознаками: найбільшій висоті тіла, показниками антеанальної, антевентральної та антедорсальної



відстаней, постдорсальної відстані та довжині тулубу, коефіцієнт диференції рядів коливався в межах 3,19 – 4,13.

5. Темп лінійного росту особин ляща локального угруповання Дніпровського лиману по окремих вікових групах був на 3,4 – 7,3% більший за ріст особин, виловлених в межах нижньої течії р. Дніпро, масонакопичення - на 2,9 – 10,9 %. Проведений аналіз показав різке зменшення темпу лінійного росту ляща у сучасності, яке у порівнянні із початком сторіччя досягло 16,1 – 35,6% по окремих вікових групах, що яскраво вказувало на посилений тиск промислового навантаження на вивчаєме стадо.

З метою оптимізації промислового навантаження на стадо ляща Дніпровсько-Бузької гирлової області, пропонуємо запровадити наступні науково-практичні рекомендації:

1. Застосувати нові підходи до раціоналізації промислу в межах акваторії із поступовим зменшенням промислового навантаження на нижньодніпровське стадо ляща.

2. При організації промислу застосувати збільшення промислової міри на ляща до 34-36 см, що дозволить вивести із під промислового тиску частину стада, яка є нестатевозрілою.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пилипенко Ю.В., Оліфіренко В.В., Корнієнко В.О., Поліщук В.С., Довбиш О.Е., Лобанов І.А. Екологічні передумови раціонального ведення рибного господарства Дніпровсько-Бузької естуарної області. Херсон: Грінь Д.С., 2013. 190 с.
2. Гончарова О.В., Astre P., Astre M. Перспективи розвитку аквакультури в Україні з огляду європейського досвіду. Науковий журнал «Бористен». 2016. № 04 (297). С. 24–26.
3. Грициняк І.І., Третяк О.М. Пріоритетні напрямки наукового забезпечення рибного господарства України. Рибогосподарська наука України. К.: ІРГ НААНУ, 2014. № 1. С. 5-20.
4. Гринжевський М.В. Аквакультура України. Львів: Вільна Україна, 1998. 364 с.
5. Грициняк І.І. Актуальні проблеми ефективного розвитку рибного господарства на внутрішніх водоймах України /В кн.: Современное состояние рыбного хозяйства: проблемы и пути решения. Херсон. 2008. С. 11 – 14.
6. Кудерский Л.А. Последствия хозяйственной деятельности на внутренних водоемах. Материалы 38 Пленума Ихтиологической комиссии. Москва, 1990. С. 52–79.
7. Поплавська О.С., Герасимчук В.В. Можливості імпортозаміщення продукції аквакультури в Україні. Рибогосподарська наука України. 2020. 4(54). С.22-37. DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2020.04.022>
8. Шерман І.М., Пилипенко Ю.В. Концептуальна модель розвитку рибного господарства України. Рибне господарство України. 2008. 1 (54). С. 2 – 4
9. Державне агентство меліорації та рибного господарства України. Режим доступу URL: <https://darg.gov.ua/>.

- 10.Межжерин С.В. Животные ресурсы Украины в свете стратегии устойчивого развития. К.: Логос, 2008. 282 с.
- 11.Проваторов Б.И. Современный состав ихтиофауны низовьев Днепра в зависимости от их трофности. Тематики исследований и их результаты в первые годы независимости государства. Херсон, 1994. С.114-115.
- 12.Пилипенко Ю.В., Лобанов І.А., Корнієнко В.О. Вплив інтенсивності промислу на вікову структуру ляща *Abramis brama* Дніпровсько-Бузької гирлової зони. Рибогосподарська наука України. К.: ТОВ «ДІА», 2013. № 1. С 12-16.
- 13.Гейна К.М., Кутіщев П.С., Шерман І.М. Екологічна трансформація Дніпровсько-Бузької гирлової системи та перспективи рибогосподарської експлуатації: наукова монографія. Херсон: Видавець Грінь Д.С., 2015. 300 с.
- 14.Гейна К.М. Стан та динаміка поповнення промислового запасу іхтіофауни пониззів р. Дніпро. Рибогосподарська наука України. 2018. 1(47). С.5-16.
- 15.Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В. Спеціальна іхтіологія: Підручник у 2-х томах. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. Т.1. 268 с.
- 16.Амброз А.Н. Рыбы Днепра, Южного Буга и Днепро-Бугского лимана. К.: АН УССР, 1952. 405 с..
- 17.Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Москва-Ленинград: Изд. АН СССР, 1949. Ч. 2. С. 469 – 925.
- 18.Жуков П.И. Справочник по экологии пресноводных рыб. Минск: Наука и техника, 1988. 310 с.
- 19.Кожара А.В., Изюмов Ю.Г. О внутривидовой систематике леща *Abramis brama* (*Cypriniformes, Cyprinidae*). Зоологический журнал. 1991. Т. 70. Вып. 4. С. 74 – 84.

20. Кожара А.В., Мироновский А.Н. Структура вида, изменчивость и некоторые аспекты микрофилогенеза *Abramis brama*. Вопросы ихтиологии. Т. 28. Вып. 3. 1988. С. 383 – 395.
21. Лебедев В.Д., Спановская В.Д., Саваитова К.А., Соколов Л.И., Цепкин Е.А. Рыбы СССР. Москва: Мысль, 1969. 447 с.
22. Фауна України. Риби. / Під ред. П.І. Павлова. К.: Наукова думка, 1980. Т. 8. 352 с.
23. Щербуха А.Я. Применение таксономического анализа для выявления родственных связей между представителями родов *Abramis* и *Blicca* (Pisces, Cyprinidae). Зоологический журнал. Т. 52. Вып. 1. 1973. С. 225 – 228.
24. Hanfling B., Brandl R. Phylogenetics of European cyprinids: insights from allozymes. J. Fish Biol. Vol. 57. 2000. P. 265 – 276.
25. Шевченко П. Г., Пилипенко Ю. В. Основы систематики рибоподібних і риб: Навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2011. 249 с.
26. Nelson, Joseph S., Grande, Terry C., Wilson, Mark V. H. Fishes of the world. Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, 2016.
27. Костисті та лопатопері риби: Навчальний посібник. / П.Г. Шевченко, Ю. В. Пилипенко. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. 484 с
28. Єрко В.М., Кулинич А.І. Назви круглоротих та риб прісних водойм України. К. Інститут рибного господарства, 1997. 45 с.
29. Костоусов, В. Г. Ихтиология : пособие. Минск : БГУ, 2018. 183 с.
30. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России / Под ред. Ю.С. Решетникова. Москва: Наука, 1998. - 218 с.
31. Мовчан Ю.В., Смірнов А.І. Фауна України. К.: Наукова думка, 1983. Вып. 2. 240 с.
32. Шерман І.М., Пилипенко Ю.В. Іхтіологічний російсько-український тлумачний словник. К.: ВД «Альтернативи», 1999. 272 с.
33. Щербуха А.Я. Риби наших водойм. К.: Радянська школа, 1987.

159 с.

34. Биологический энциклопедический словарь / Под. ред. М.С. Гилярова. 2-е изд., исправл. Москва: Сов. Энциклопедия, 1986. 351 с.
35. Богуцкая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. Москва: Тов-во научных зданий КМК, 2004. 389 с.
36. Веселов Е.А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. Москва: Просвещение, 1977. – 238 с
37. Безносов П.А., Бознак Э.И. Морфологическая характеристика леща *Abramis brama* L. Тез. докладов VI молодежной научной конф.: «Актуальные проблемы биологии и экологии». Сыктывкар. 1999. С. 17-18.
38. Никольский Г.В. Частная ихтиология. Москва: Сов. наука, 1950. 436 с.
39. Лобанов І.А. Основні біологічні особливості ляща Дніпровсько–Бузького лиману. Матеріали II Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції: «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології». Севастополь, 2009. С. 89-90.
40. Жуков П.И. Справочник по ихтиологии, рыбному хозяйству и рыболовству в водоемах Беларуси. Минск: ОДО «Тонпик», 2004. Т.1. 284 с.
41. Пробатов С.Н. Лещ как промысловый объект в Каховском водохранилище. Рыбное хозяйство. К. 1973. Вып.17. С. 101 – 105.
42. Лобанов І.А. Лінійно-вагова характеристика ляща пониззя Південного Бугу та Бузького лиману. Таврійський науковий вісник. Херсон: Айлант, 2008. Вип. 58. С.340 – 345.
43. Лобанов І.А. Особливості лінійного росту ляща *Abramis brama* Дніпровсько-Бузької гирлової області в сучасних екологічних

умовах. Таврійський науковий вісник. Херсон: Айлант, 2011. Вип. 72. С.126 – 130.

- 44.Лобанов І.А. Продуктивні властивості ляща Дніпровсько-Бузької гирлової області. Матеріали міжнародної науково-педагогічної конференції: «Современное состояние рыбного хозяйства: проблемы и пути решения». Херсон, 2008. С. 87-88.
- 45.Бугай К.С. Размножение рыб в низов'ях Днепра (в условиях зарегулированного стока). К.: Наукова думка, 1977. 216 с.
- 46.Лобанов І.А., Пилипенко ЮВ., Корнієнко В.О. Особливості живлення ляща у переднерестовий період у пониззі Південного Бугу і Бузькому лимані. Рибогосподарська наука України. К.: ІРГ НААНУ, 2009. № 1. С. 80-83.
- 47.Korzhov, Ye.I., Kucheriava, A.M. Peculiarities of External Water Exchange Impact on Hydrochemical Regime of the Floodland Water Bodies of the Lower Dnieper. Hydrobiological Journal. Begell House (United States). Vol. 54, Issue 6, 2018. P. 104-113.
- 48.Пилипенко Ю.В., Шевченко П.Г., Цедик В.В., Корнієнко В.О. Методи іхтіологічних досліджень: Навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 432 с.
- 49.Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. Москва: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.
- 50.Корнієнко В.О. Визначення віку риб за лускою, кістками, отолітами та променями плавців: методичні вказівки для проведення лабораторного заняття із спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура». Херсон: РВВ «Колос» ХДАУ, 2019. 26 с
- 51.Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. Москва: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
- 52.Спаковская В.Д., Григораш В.А. К методике определения плодовитости у единовременно и порционно нерестующих рыб / Типовые методики исследований продуктивности видов рыб в

- пределах их ареалов. Вильнюс: Моклас, 1976. С. 54-62.
53. Плохинский Н.А. Биометрия. Новосибирск.: Издательство АН СССР, 1961. 364 с.
54. Годовой отчёт Южного бассейнового управления воспроизводства, охраны рыбных ресурсов и регулирования рыболовства. Херсон. 2005. 327 с.
55. Річний звіт Херсонського басейнового управління з відтворення, охорони водних живих ресурсів та регулювання рибальства. Херсон. 2020. 311 с.
56. Географічний атлас: Херсонська область. К.: Мапа, 2005. 20 с.
57. Жукинский В.Н., Журавлева Л.А., Иванов А.И., Полищук В.С. и др. Днепровско-Бугская эстуарная экосистема. К.: Наукова думка, 1989. 240 с.
58. Вишневецький В.І., Косо́вєць О.О. Гідрологічні характеристики річок України. К.: Ніка-Центр, 2003. 323 с.
59. Тимченко В.М. Эколого-гидрологические исследования водоемов северо-западного Причерноморья. К.: Наукова думка, 1990. 240 с.
60. Журавлева Л.А. Гидрохимия устьевой области Днепра и Южного Буга в условиях зарегулировано стока. К.: Наук.думка, 1988. 176 с.
61. Алёкин О.А. К вопросу о химической классификации природных вод. Науч. журнал. Вопросы гидротехники. Ленинград.: Гидрометиздат, 1946, 240 с.
62. Коржов Є. І., Гончарова О. В. Формування режиму солоності вод Дніпровсько-Бузької гирлової області під впливом кліматичних змін у сучасний період / Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions: Collective monograph. Riga: Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. P. 315-330.
63. Коржов Є.І. Науково-практичні рекомендації щодо покращення стану водних екосистем гирлової ділянки Дніпра шляхом регулювання їх зовнішнього водообміну. Херсон, 2018. 52 с.

64. Timchenko V. M., Korzhov Y. I., Guliayeva O. A., Batog S. V. Dynamics of Environmentally Significant Elements of Hydrological Regime of the Lower Dnieper Section. *Hydrobiological Journal*. Begell House (United States). Vol. 51, Issue 6, 2015. – P. 75-83.
65. Тимченко В. М., Коржов Е. И., Гуляева О. А., Батог С. В. Динамика экологически значимых элементов гидрологического режима низовья Днепра. *Гидробиол. журн.* 51, №4. 2015. С. 81-90.
66. Коржов Е.И. Некоторые экологически значимые аспекты водного режима Нижнего Днепра. *Зб. наук. пр.: Наукові читання присвячені Дню науки*. Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2010. Вип.3. С.4-9.
67. Коржов Є.І., Гончарова О.В. Формування режиму солоності вод Дніпровсько-Бузької гирлової області під впливом кліматичних змін у сучасний період. *Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions: Collective monograph*. Riga: Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. P. 315-330.
68. Білик Г.В., Коржов Є.І. Огляд основних аспектів впливу кліматичних змін на сучасний стан іхтіофауни Дніпровсько-Бузької гирлової області. *Збірник наукових праць: Наукові читання, присвячені Дню науки. Екологічні дослідження Дніпровсько-Бузького регіону*. Вип. 12. Херсон, 2019. С. 3-10.
69. Никольский Г.В. Экология рыб. Москва: Высш. школа, 1974. 367 с
70. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. Москва: Высш. школа, 1965. 382 с.
71. Корнієнко В.О., Пилипенко Ю.В., Лобанов І.А. Морфологічна характеристика стада ляща *Abramis brama* пониззя Дніпра. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2012. Вип.79. С. 204-210.