

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**УДК: 639.312**

**ПОГОДЖЕНО**

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Декан факультету тваринництва та  
водних біоресурсів**

**Завідувач кафедри аквакультури**

\_\_\_\_\_ **Руслан КОНОНЕНКО**

\_\_\_\_\_ **Віталій БЕХ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2024 р.**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2024 р.**

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ШТУЧНОГО  
ВІДТВОРЕННЯ ЩУКИ (*ESOX LUCIUS L.*)**

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

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

д.б.н., доцент

\_\_\_\_\_ **Наталія РУДИК-ЛЕУСЬКА**

**Керівник магістерської  
кваліфікаційної роботи**

к.с.-г.н., доцент

\_\_\_\_\_ **Вадим МАРЦЕНЮК**

**Виконав**

\_\_\_\_\_ **В'ячеслав ЧУНАРЬОВ**

**КИЇВ – 2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри аквакультури**  
**В. Бех**  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 року

**ЗАВДАННЯ**

**до виконання випускної магістерської роботи**  
**ЧУНАРЬОВУ В'ЯЧЕСЛАВУ ОЛЕГОВИЧУ**

Спеціальність \_\_\_\_\_ 207 «Водні біоресурси та аквакультура»  
(шифр і назва)

Тема роботи: «Рибоводно-біологічні особливості штучного відтворення щуки (*Esox lucius* L.)»

затверджена наказом ректора НУБіП України від 31.10.2023 р. № 1975 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру: « 30 » жовтня 2024 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: розрахунки та літературні джерела.

Перелік питань, які потрібно розробити: дати характеристику гідрохімічному стану водного режиму ставів, визначити технологічні параметри вирощування щуки, визначити ефективність технології вирощування товарної риби.

При вивченні показників вирощування товарної риби аналізували зариблення ставів, матеріали роботи з плідниками щуки, інкубації ікри та підрощування молоді шук.

Дата видачі завдання « 5 » лютого 2024 року

**Керівник роботи**  
доцент, к.с.-г.н.

\_\_\_\_\_ **Вадим МАРЦЕНЮК**  
(підпис)

**Завдання прийняв до виконання**

\_\_\_\_\_ **В'ячеслав ЧУНАРЬОВ**  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

Реферат	5
Вступ	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Біологічні особливості щуки	8
1.2. Поширення щуки	9
1.3. Спосіб життя і живлення щуки	10
1.4. Розмноження і ріст щуки	12
1.5. Природне та штучне розведення щуки	14
1.6. Рекомендовані нормативи щодо відтворення і вирощуванню щуки в ставових умовах	20
1.7. Висновок з огляду літератури	22
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	23
2.1. Місце та об'єкт досліджень	23
2.2. Методика виконання роботи	25
РОЗДІЛ 3. РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ ЩУКИ ( <i>ESOX LUCIUS L.</i> )	26

3.1. Репродуктивна характеристика плідників щуки	26
3.2. Морфометричні та морфофізіологічні особливості плідників щуки	28
3.3. Оцінка якості плідників щуки за потомством	30
3.4. Адаптаційні можливості щуки на ранніх етапах розвитку	37
3.5. Економічна ефективність вирощування	43
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	45
ВИСНОВКИ	50
ПРОПОЗИЦІЇ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	53

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Рибоводно-біологічні особливості штучного відтворення щуки (*Esox lucius* L.)» містить 56 сторінок друкованого тексту. Робота складається з 4 таблиць. Список використаної літератури містить 32 джерела.

**Актуальність.** Сучасні тенденції в рибництві демонструють, що щука *E. lucius* є модельним організмом у дослідженнях екології та еволюції. Збільшення результатів досліджень *E. lucius* не було таким швидким, але паралельно з розвитком *S. salar*, *G. aculeatus* і *P. reticulata*. Те, що *E. lucius* має широке розповсюдження та займає широкий спектр середовищ існування, відкриває можливості для досліджень диференціації популяцій і для порівняння вздовж градієнтів навколишнього середовища для виявлення потенційних екологічних рушійних факторів адаптивної популяційної варіації, наприклад, у віці, зрілості, розміру тіла та стратегії репродуктивного розподілу. Однак *Esox lucius* можна вирощувати у ставах (з використанням штучного запліднення) для оцінки спадковості. Крім того, зовнішнє запліднення *E. lucius* пропонує досі невивчені можливості для перевірки впливу батьківської генетичної подібності та сумісності на продуктивність потомства. Питання становлять фундаментальний науковий інтерес і є ключовими для успішної аквакультури та управління біорізноманіттям.

**Метою дипломного проекту магістра є:** дослідити заводський спосіб відтворення щуки (*Esox lucius* L.)

**Методи дослідження** – загальноприйняті біологічні методи.

**Завдання роботи:** дати характеристику гідрохімічному стану водного режиму ставів, визначити технологічні параметри вирощування щуки, визначити ефективність технології вирощування товарної риби.

**Об'єкт досліджень** – плідники щуки.

**Предмет дослідження** фактори, що впливають на відтворення щуки: гідрохімічний стан води, кормова база; рибницько-біологічні показники – густота посадки, середня маса, вихід з вирощування, рибопродуктивність,; економічна ефективність вирощування риби.

*Ключові слова:* відтворення щук, плодючість, нагульні стави, рибопродуктивність.

## ВСТУП

Щука цінується за щільне нежирне м'ясо, в якому 19% білка та 0,5% жиру. На стадіях малька щука живиться личинками комах, пуголовками та іншими водними тваринами, якщо у водоймі відсутня молодь інших видів риб. На живлення молоддю інших видів риб переходить у віці 3-4 тижні [1, 3, 31]. Щука є широкоглоточним хижаком, тому здатна поїдати молодь риб із високим тілом, таких як карась. Вона живиться і взимку. Встановлено, що на 1 кг приросту щуці необхідно 3-5 кг їжі. Оптимальною температурою живлення щук є температура близько 19°C. Щука росте швидко. У ставах цьоголітки виростають до 400-900 г. Рибопродуктивність по щуці у ставах становить 15-30 кг/га [4,32].

Відбір у ремонтне поголів'я ведуть на другому році життя при вилові з нагульних ставів. За умов природного нересту від гнізда отримують 5—10, при заводському способі — до 50 тис. щурят [27].

Високий меліоративний ефект щуки проглядається всіх етапах її життєвого циклу. Так, личинки та мальки харчуються планктонними ракоподібними – проміжними господарями паразитичних гельмінтів, водними личинками комах, жабами, пуголовками, п'явками, молоддю масових малоцінних риб, що завдають значної шкоди кормовій базі та є проміжними господарями певних хвороб [5].

Щука залишається одним із найбільш привабливих об'єктів рибальства та рибництва завдяки смачному дієтичному м'ясу, невеликій кількості м'язових кісток, в порівнянні з іншими прісноводними рибами, та типу харчування – засадний хижак. Тому щуці традиційно присвячено значний пласт іхтіологічних досліджень. Не втрачають актуальності роботи з вивчення морфологічних ознак щуки [1-3], фізіологічних показників [4 - 7], її поведінкових особливостей [8].

## РОЗДІЛ 1

### ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

#### 1.1. Біологічні особливості щуки

Систематичне положення [31]: Тип – хордові (Chordata)

Клас – костисті риби (Osteichthyes)

Загін – щукоподібні (Esociformes)

Сімейство – щукові (Esocidae)

Вид – щука звичайна (*Esox lucius*).

Щука – за характером живлення – хижак. Форма тіла у щуки подовжена, має вигляд торпеди. Голова за розміром велика зі сплющеним рилом, має вигляд як у крокодила, з нижньою щелепою що виступає; у пащі знаходиться зверху і знизу суцільні ряди гострих зубів. Подовженна і пласка голова подібна в якійсь мірі на крокодилячу. Оченята у щучки рухливі порівняно: практично бачить і поперед себе, і збоку. спинний плавець Зміщений у задню частину, що відрізняють її від прісноводних риб. Спина щуки темна; луска дрібненька, гладенька; боковини тулуба сірувато-зелені чи сірі з значними жовтуватими смужками, плямами; білясте черево зазвичай всіяно сіреними цяточками; непарні плавці бурі з темними цяточками; парні – жовтогарячого кольору. Колір щуки досить мінливий. Щука стає темнішою, чим стає старшою [23, 24].

Щурята протягом першої роки життя завжди буває більш-менш темно-зеленого кольору. З другого року життя основний зелений колір сіріє.

Щука досягає величезних розмірів до старості. Відзначено, що щука виростає до довжини 1,5 метрів і маси 35 кг. Щука росте дуже швидко. Хоча самці значно менші, або, вірніше, легше (понад третину), ніж самки ровесниці, і

вирізняються від нього більш подовженим тілом. Втім, відносна товщина залежить тільки від статі, а й від достатку корму й від його віку.

У помірному кліматі щука росте швидше, ніж на північних територіях, де довший термін вегетаційного періоду. Молодь щук росте швидко, і приріст біомаси залежить від кормової бази у водоймі.

Визначення очне віку щуки та темпу росту дуже важко, і лише можливо приблизно будь якої окремо взятої водойми. Взагалі цьоголітки щук мають довжини від 18 до 31 см, дволітки – 28-42 см і досягати 1,2 кг ваги. Досягнувши довжини 72см, тобто маси 2,0-2,5 кг, на3-5 році життя, збільшується завдовжки й росте більше у товщину [32].

## 1.2. Поширення щуки

Щука звичайна (*Esox lucius*). має значний ареал існування. Цей вид можна побачити майже у всіх водоймах. Існують замкнуті водойми, де, крім щучки немає інших видів риби. Хоча щучка належить до костистих незвичайних риб, але вона уникає швидкотекучих холодних, кам'янистих рік; воліє спокійну течію або стоячу воду. Ріки та проточні озера з очеретами і зарослими берегами і затоками є її улюблене місцеперебування. Однак у дрібних, що промерзають до дна водах, щука неспроможна перезимувати, а у суворі зими гине в багатьох навіть в глибоких озерах. Явище «замору», обумовлюється розвитком токсичних газів від гниючої органіки: фекальних мас, рештки рослин та мікроорганізмів, інколи від утримання у воді окису залізу [5].

Усюди, як і річках, і у озерах щука вибирає своїм місцеперебуванням місця неглибокі, трав'янисті і зазвичай тримається близько берегів. Дрібна за розміром щука живе ховаючись в заростах очерету, в траві і поза за відсутністю

одного чи іншого, заривається під куширями [11].

### **1.3. Спосіб життя і живлення щуки**

Взагалі щука рухається обмаль, тобто це цілком осідла територіальна риба. Лише навесні перед нерестом вона піднімається вгору річкою, а до зими іде у ближні зимувальні ями, де відпочиває і часом не живиться зовсім.

Щука володіє швидкою моторністю рухів. Проте, свою швидкість щука здебільшого витрачає на вполювання здобичі із засідки. Крім риби, щука це не дає пощади ніякій живій тварині, і жадібність її не знає меж: під час з так званого «жора»: щука нападає на невеликих птахів. Великі щуки безперешкодно ковтають каченят. Так само щуки живляться пацюками, ондатрами, землерийками, мишаами. Жабенята й пуголовки становлять кормами ставових щук [13].

Щука ловить свою здобич абияк, але заковтує з голови. Якщо впіймана риба є завеликою, то затискує її у зубах пащі до того часу, доки перетравиться частина яка була проковтнута.

Перетравлення у щучок дуже слабке. Через два/три дні можна побачити у шлунковому тракті неперетравлену здобич. Це свідчить про періодичність «жоу» щуки. Вона живиться до того часу, поки буде «запакована» рибою, тобто ніби під зав'язку. Таким чином перетравлює заковтнуту здобич багато днів, навіть декадами. Об'єм проковтнутої і неперетравленої здобичі дало дуже помилкове розуміння про кількість риби, що споживається щуками із-за їх ненажерливості.

Щука живиться періодично, здебільшого «жор» відбувається до чотирьох разів на рік: перед нерестом під час сходження льоду; далі – квітень/травень; до липня; і, нарешті, восени – вересень-жовтень

Хоча тривалість і періоди змінюються залежно від кліматичний зон, місцевості, водойм та швидкості течії води. На думку рибоводів, кожен жор щуки триває дві-три декади. Якщо щурияті почали «бити», тобто ловити, рибу сигналізує про початок жора [31].

Часи жора зумовлюються переважно станом погодних умов. За високого тиску – стоянні барометра, і за умов становленням спокійної погоди влітку, щука «стоїть», майже не здійснює рухів цілими годинами, перебуваючи ніби у напівсонному стані. Ця «стійка» припиняється за умов коли починає «падати» барометр. Чим довше тривала хороша погода і довше стояла щука, тим тривалішим буде жор, тим риба стає жадібніша і втрачає будь-яку обережність і хапає все блискуче і живе що рухається. У ставах щуки у період жора підходять до берегів, хоча проживають поодинокі.

Харчується щука вранці й під вечір; у вночі і полудень відпочиває – спить: нерідко лише на глибині 5-20 сантиметрів; а у шлунку перетравлюється проковтнута здобич. У фекаліях можна дослідити тверді частини: кістки; луску, що вивільняються з неї[22].

#### 1.4. Розмноження і ріст щуки

Нерест щуки відбувається у березні-квітні. У спокійних водоймах щука відкладає ікру пізніше, ніж у річках, що обумовлюється дещо пізнішим розвитком статевих продуктів. Нерестовий період триває близько місяця. Крупні за розміром щуки відкладають ікру разом із жабами.

Відкладають самки щуки ікру за оптимальної температури 3,0–6,0 градусів, відразу після сходження льоду, біля берегів на глибині 0,5–1,0 м. Під час енергетичного ходу виходять на мілководдя й нерестять. Відкладають ікру не парами, а по три-чотири самці. У гнізді перебуває зазвичай лише одна самка. У результаті більшість відкладеної ікри запліднюється, які мають недостатню кількість самців, або частково неправильний розподіл їх за статтю, тому велика кількість ікри і молок пропадає [21].



Рис.1.1 Нерест щуки.

Попри величезну кількість ікри не було б жодного в перевазі розмноження, якби більшість ікри не залишалася на висихаючих нерестових ділянках (розливи і болота). Безліч самих плідників, надзвичайно спокійні та необачні під час нересту, робляться хижих птахів, наприклад скопи, шулік тощо [15, 22].

Помаранчево-жовтувата крупна ікра щуки відкладається безпосередньо на дно, іноді на рослинний субстрат до одного шару [15, 22].

Раптова поява щук, та й інших риб на абсолютно замкнених басейнах водойм пояснюється лише тим, що клейка ікра приліплюється до ніг і пір'я водяних птахів, та переноситься ними на величезні відстані.

Розвиток ікри щуки йде порівняно швидко; при цьому достатня температура 8-10°C. За сприятливих температурних умов личинка викльовується через 7-8 днів, тоді як у тіні та більш глибоких місцях – через два тижні і більше. Молодь спочатку ховається у моху, в густих зарослих ділянках біля берега. Але як тільки зникає жовтковий міхур і відчувається потреба у їжі, розсіюється, і вже личинки уникають скупчень. Спочатку молоді щурята тримаються на мілководних ділянках, мало полохливі, живляться більше комахами, черв'яками і іншими дрібними безхребетними. Але у серпні й вересні щурята живляться виключно дрібною рибою і швидко збільшуються у масі. Наприклад: у травні розмір менше 4 см, але у жовтні вже нерідко бувають понад п'ятнадцять см у довжину та понад 100 г вагою. Потім взимку вже майже не ростуть до ранньої весни. Відтоді вони починають рости по дням, як на дріжджах. Але більшість щучок гине ще в ранньому віці на пересохлих ділянках, стаючи здобиччю водяних птахів [5, 17].

### **1.5. Природне та заводське розведення щуки**

Звичайна щука – теплолюбива прісноводна риба, хижак. Улюблені місця у природних водоймах – уповільнена течія, затоки рік озерного типу. на 3-4 році

життя досягає Статевої зрілості. У ставах (ніж у природних водоймах) щука росте у 3-5 рази швидше. При достатній кількості їжі в ставах маса цьоголіток щуки сягає 433-1200 г. Взимку у ставах щука живиться.

Цьоголітки щуки на 1 кг приросту з'їдають близько 3 кг риби. Раньовікові групи щуки під час посадки в нагульні (коропові) стави живляться личинками і дорослими стадіями: клопами, водяними жуками, бабками, жабами, пуголовками, малоцінною рибою [18, 32].

Цінність як об'єкта ставової аквакультури не лише за рахунок додаткової рибопродуктивності (за рахунок власної біомаси). А у тому, що у якості «біологічного меліоратора» підвищує рибопродуктивність культивованих об'єктів з допомогою знищення їх конкурентів в живлені. Одержуваний таким чином приріст часто буває вище приросту біомаси щуки.

Нерестує щука навесні за температури 3-6°C. Робоча плодючість варіює від 15,0 до 200,0 тис. ікринок). Це пов'язано з віком і індивідуальними розмірами самок [22, 31, 32].

Під час нересту нерестовики утворюють численні групи з 1 самки та 2-8 самців, які значно менші за самок. Вони зосереджені на поверхні води, хвостовий і спинний плавці часто виступають над водою. Запліднені яйця, відкладені на глибині 0,5-1,0 м, спочатку липкі, що дозволяє їм прикріплюватися до рослинних субстратів. Але ікринки швидко втрачають клейкість і осідають на дно, де при відповідній температурі і дуже високому вмісті кисню відбувається ембріональний розвиток. Ембріогенез, в залежності від температури води, триває 8-14 днів. З яєць вилуплюються передличинки довжиною 6,7-7,6 мм, які після розсмоктування жовткового мішка переходять на живлення зоопланктоном.

Личинки щуки при довжині 12-15 мм поїдають личинок інших видів риб або личинок свого виду, що відкладається пізніше, але в раціоні переважають личинки комах. Молодь щуки переходить на хижий спосіб життя при довжині

5,0 см. У раціоні переважає молодь коропа. Харчовий спектр дорослих особин представлений плотвою, окунем, карасем, лящем, красноперкою, жабами, а в окремих випадках і дрібними водоплавними птахами. Це слід враховувати при використанні відповідних вікових груп для зариблення нагульних ділянок [5].

У повносистемному ставковому рибористві можливе утримання власного стада щучого маточного поголів'я, з якого можна отримати посадковий матеріал для нагулу ставків. Для отримання потомства, вирощування однорічників і подальшого відбору найбільших особин для щучого плідника їх слід брати з нагульних ставків, озер і водосховищ. До року племінних однорічників вирощують у нагульних ставках у змішаному посіві з коропом. При відборі для плідника відбирають як найбільших однорічників, так і середніх. В іншому випадку можна відбирати тільки самок, які ростуть набагато швидше самців (стать одноліток можна визначити восени за продуктами розмноження під час розтину).

На наступний рік заміну молодь щуки можна вирощувати в коропових плідниках, де буде корисна дворічна щука, яка поїдає щурят коропа і карася [11].

При посадці щуки на зимове утримання в земляні садки на одну щуку висаджують по 15-20 однорічних карасів.

Необхідну кількість плідного поголів'я щуки для господарства розраховують виходячи з потреби в мальках для заселення водойм і способу відтворення щуки. При природному розмноженні у водоймах кожне гніздо може дати в середньому трохи більше 5-10 тисяч щурят.

У господарствах, які не мають власного племінного поголів'я для розведення, доцільно брати щуку з природних водойм (краще з озер) у віці 3-4 років. Самці щуки дають молоко дуже маленькими порціями, буквально по кілька крапель. Для розмноження необхідно підібрати не менше 5 самців для кожної самки. Перед посадкою на нерест щуку тримають у клітках: самок

відокремлюють від самців. На нерест їх доцільно відбирати за ступенем зрілості продуктів розмноження [12, 16].

При розведенні щуки можна використовувати земляні городи і водойми з дном або схили з мертвою рослинністю, на яку щука відкладає ікру. При відсутності рослинності можна замінити їх штучними нерестовими субстратами (сосною, вимитим корінням верби, осоковими матами). Після нересту нерестовиків бажано виловлювати зі ставка.

На кожні 30-50 м<sup>2</sup> водойми можна посадити 1 гніздо (1 самка і три самця) для нересту.

Нерест відбувається на пеший день після посадки нерестовиків. Молодь щуки сильно уражається інфузорією хілодона (*Chilodonella cyprini*).

Низький рівень вилуплення буває, коли личинки перегодовуються у водоймах і поїдають одна одну в пошуках їжі (канібалізм) [9, 14, 18].

Коли кормів недостатньо, то відбувається гноблення росту щурят. Тому, при розведенні і вирощуванні щуки вже в 15-й день виходу личинок з ікри їх пересаджують в нагульні стави. В них мальки щуки за умов розрідженої посадки може житись природною їжею у достатньої кількості .

Вилувлювати щурят слід обережно, повільно спускаючи воду зі става, забезпечуючи до того ж приплив свіжої води. Добре ловляться мальки вловлювачами перед лежачком водовипуска. А, щоб за спуску води мальки не залишилися в траві, її перед спуском скошують і видаляють [21].

Через труднощі з розмноженням у нерестових водоймах деякі рибоводи вдаються до штучного запліднення ікри та її інкубації в пристроях. При такому способі розведення щуки кількість щурів, отриманих від однієї самки, становить близько 50 тисяч. напр.

Оскільки самці дозрівають раніше самок, їх відсаджують в окремий розплідник. Молоко можна отримати від самок, збережених до зрілості. Молоко

самців збирають у сухі чисті пробірки і зберігають до тих пір, поки самки не будуть готові віддавати зрілі яйця. У кожен пробірку збирають окреме молоко самця. Закривається пробкою і зберігається в термостаті. Зав'язану незапліднену ікру можна зберігати в закритій скляній тарі при температурі до 3 °С протягом доби. Цей біотехнологічний метод використовується для отримання статевих продуктів на територіях, віддалених від інкубаторію.

Від кожного плідника самця можна доїти 3-5 разів. Однією з труднощів при штучному розведенні щуки є доставка сперми самцями. Рідку сперму можна отримати лише із задньої частини яєчок, тоді як інші статеві залози залишаються твердими. У цій твердій частині сперматозоїди вже активні і здатні до запліднення.

Під час відлучення самці не можуть отримати достатню кількість сперми. Тому спостерігається дефіцит молока в період, коли самки вже статевозрілі. Тому для збільшення кількості молока можна використовувати сперму забитих самців.

Для збільшення тривалості рухливості сперматозоїдів, підвищення їх запліднювальної здатності в молоко додають фізіологічний розчин. Для запліднення трьох самок потрібно 0,5-1,0 л розчину. Самців вбивають ударом по потилиці і розрізом зябрової дуги. Потім кров змивається з тіл чоловіків, занурюючи їх у воду на п'ять хвилин. Після цього тіло витирають насухо і розсікають черевну стінку від заднього проходу до області розташування серця. У статевих залозах оболонки розрізані з обох боків, вони прикріплені до стінок черевної порожнини і повітряного міхура. Його перекладають в суху ємність, щоб запобігти потраплянню порожнинної рідини і вологи, що виділяється з порожнини чоловічого тіла. Фрагменти чоловічих гонад протирали крізь дрібну, попередньо підготовлену та висушену сітку [27].

Для запліднення однієї самки звичайним способом потрібно не менше 3 самців. Спермою від забитого самця масою 1,75 кг можна запліднити 50 самок.

Порядок запліднення наступний: в емальований посуд одночасно зливають зрілу ікру і молоки, після чого 20-30 секунд помішують ікру пером птахи, потім доливають воду, перемішують вдруге 15-20 секунд, аби процес запліднення тривав трохи більше 1 хв.

Основною причиною масової загибелі ікри щуки в інкубаційний період є зараження сапролінами.

В якості профілактики використовується концентрація 1:100 000. Після появи сапролегії обробку повторюють кожні 2 дні на шкіру в концентрації 1:20 000.

Тривалість випробування 15 місяців, через шкіру 2 дні. Хороші результати дає застій бактерицидної установки. Найбільш сприятливою температурою для розвитку ікри є температура води 8-9 ° С.

При температурі води 8-10 ° С розвиток ікри коливається від 7 до 14 днів. В апаратах і басейнах, де розвиваються личинки, спостерігається плинність, зоопланктон видаляється з води.

Молодих щук пересаджують в годівниці, коли всі личинки починають активно розриватися в пошуках їжаків. Як правило, молодняку пора переходити на вигодовування зоопланктоном. Тому молодняк пересаджують до завершення розкриття медоносів. Таким чином, коли хутро жука оголюється, личинки довше будуть жити в зграях, або в пристроях. Вихід молоді щуки (у сотнях насаджених щук є щуки в годівницях) зберігається при тому ж віці висаджених личинок/щуки – 50%.

Посадка в зграю 25-річної риби, відлученої від природного нересту, підвищує вихід молоді до 60-70%. Щільність посадки рекомендується якомога більша: в районі нагулу з великою чисельністю малоцінних риб - до 400 ос./га; в зоні нагулу розміщують малоцінну рибу в кількості 200-250 шт./га; у місцях нагулу без малоцінних риб – 100-120 ос./га [27, 28].

У великих нагульних районах, озерах, лиманах щуку зариблюють не менше 300 особин одноразово по 2 камені на 1 га.

Рибопродуктивність біомаси щуки повинна становити 100-150 кг/га.

Посадки на годівлі прищипують і рано повністю розвиваються. Щука знає інший спосіб життя, вона не звертає уваги на рибу, цим пояснюється різниця в масі риби в рядах. Для вилову однієї і тієї ж риби після маси риби необхідно рівномірно випускати її по всій береговій лінії табору (зімкнутого і гребного). На ділянках, де розвивається густе зростання, рекомендується виділяти його в 2 рази більше, ніж на ділянках з більш густим листям. На зарослих ділянках щука знаходить більше риби, ніж на відкритих місцях.

#### **1.6. Рекомендовані нормативи щодо відтворення і вирощуванню щуки в ставових умовах**

Показник	Норматив
Співвідношення плідників в нерестовому гнізді, екз.	1:2; 1:3
Вік плідників, років.	3-6
Середня маса плідників, кг	2-5
Робоча плодючість самок, тис. екз.	20-40
Вихід щурят від ікри у віці 13—14 діб, %	60
Вихід щурят з одного гнізда, тис. екз.	
за гніздового нересту	12-15
за природному способу нересту	8-10
Площа нерестового става, га на 1 гніздо	0,02- 0,03
при груповому нересті на 3 гнізда	0,1

Кількість гіпофізу, необхідне на 1 кг живої маси, мг:	
самкам	3-4
самцям	1,5-2
Кількість інкубованої ікри в апараті Вейса, тис.екз.	120- 220
Вихід личинок від інкубованої ікри, %	70
Припустима густота посадки личинок в лоткові садки (2×1,2×0,2 м), тис. екз.	150
Вихід личинок під час підрощування до переходу на активне живлення, %	до 50
Резерв плідників, %	40
Середня індивідуальна маса товарних цьоголіток, г	200-300
Густота посадки щурят на 300 л води під час перевезення тривалістю до 3 год, тис. екз.	10-12
Кількість щурят під садіння в нагульні коропові стави, екз./га:	
під час посадки лина і карася	250-400
без посадки додаткових риб	100-200
Підвищення продуктивності ставів з допомогою щуки, кг/га:	
руслових	30-40
одамбованих	20-35
Кормовий коефіцієнт	
у період для цьоголіток і старших вікових груп	3-4
у зимовий період плідникам	6-7
Втрата маси щукою взимку (без годівлі), %	10-12

### 1.7. Висновок з огляду літератури

У помірному кліматі щука росте швидше, ніж на північних територіях, де довший термін вегетаційного періоду. Молодь щук росте швидко, і приріст біомаси залежить від кормової бази у водоймі.

Травлення щуки дуже погане. Через два дні в шлунку можна виявити неперетравлену рибу. Це дещо пояснює періодичність ненажерливості щуки. Годується до тих пір, поки не буде «напханий» рибою, тобто буквально по вінця.

Потім він перетравлює проковтнуту здобич протягом багатьох днів, навіть тижнів. Вихід однорічників щуки (у відсотках до кількості щурів, висаджених у відгодівельні ставки) залежить від віку висаджених личинок/щук – 50%.

Посадка в ставки 25-денних щурів, отриманих з природного нересту, підвищує вихід сеголіток до 60-70%. Рекомендується наступна щільність посадки щурів: на відгодівельних ділянках посадки з великою кількістю малоцінних риб - до 400 екз./га; в іграх, рослинах з ряду малоцінних риб - 200-250 екз./га; у дичині місце без малоцінних риб - 100-120 екз./га.

Щоб отримати рівних за масою риб, випускати щурят рівномірно по всій берегової лінії става.

## **РОЗДІЛ 2.**

### **МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

#### **2.1 Місце та об'єкт досліджень**

На території Чернігівської області розташовано 68 тис. га прибережної території, у тому числі під річками та струмками – 19,7 тис. га, під прибережними озерами та водосховищами – 10,5 тис. га, під ставками та водосховищами – 29,2 тис. га.

Економічно вигідно займатися промисловим риборозведенням у водоймах площею понад 10 га з обов'язковою наявністю гідротехнічних споруд для регулювання стоку води. Аналізуючи статистичні дані про наявне водне дно, можна зробити висновок, що площа накопичення водного дзеркала в регіоні, придатна для промислового риборозведення, становить 5036 га.

Але ці дані потребують уточнення, адже паспортизацію проводять міжрайонні управління водного господарства, оскільки суб'єкт господарювання вимагає її лише для 285 водних об'єктів, тому стан інших водойм невідомий. У цьому районі при середній рибопродуктивності по району 255 кг/га можна вирощувати до 1333 тонн товарної риби. До 2022 року у водоймах області планується вирощувати 995 тонн риби. Крім того, у річках Дніпро та Десна щорічно виловлюється в середньому 22 тонн риби.

Тому, враховуючи зазначене, державою прийнято рішення про надання ставкам, озерам і водосховищам площею понад 10 гектарів спеціального промислового статусу з розробкою та затвердженням режиму користування прісноводним рибним господарством. Такий статус не надається водним об'єктам площею менше 10 гектарів; Очікується, що будуть розроблені наукові та біологічні обґрунтування використання рибальства для розвитку господарської діяльності на таких водах.

До 2021 року в області на умовах оренди буде використовуватися 175 вод площею 1940 га. З наданих в оренду джерел води:

- менше 5 соток - 106 одиниць загальною акваторією 263,32 га;
- від 5 до 10 соток - 35 одиниць загальною площею 235,67 соток.
- 10 і більше соток - 34 об'єкти загальною акваторією 1441,47 га;

З числа наданих в оренду водних об'єктів 12 водних об'єктів загальною площею 462,988 га оформлені як спеціальні господарські ставки.

Дослідження проводили у ПрАТ "Чернігіврибгосп". Господарство розташоване у Лісостеповій зоні і є повносистемним, загальною площею ставів 234,1 га, серед яких нагульних — 4 загальною площею 190 га, вирощувальних — 9 загальною площею 27 га. Джерелом водопостачання є поверхневі води з атмосферних опадів.

Проточність води на 1 га ставів коливається у межах 1,2–16,0 л/с. Ґрунти опідзолені чорноземи на лісових глинах, клімат помірний, кількість атмосферних опадів — 700–800 мм на рік, відносна вологість повітря — 76–82%, середньорічна температура повітря — 9–11°C. Середня глибина ставів складає 1,5 м, площа — 0,17–1,77 га. Жорстка надводна рослинність у дослідних ставах відсутня. Термічний режим в господарстві стабільний: влітку вода в ставах прогрівається до 26°C, взимку знижується до 2°C.

## 2.2 Методика виконання роботи

Метою досліджень було дослідити заводський спосіб відтворення щуки (*Esox lucius* L.).

*Предмет досліджень*: фактори, що впливають на відтворення щуки: гідрохімічний стан води, кормова база; рибницько-біологічні показники – густота посадки, середня маса, вихід з вирощування, рибопродуктивність,; економічна ефективність вирощування риби.

*Об'єкт досліджень*: плідники щуки.

*Основні завдання досліджень*: дати характеристику гідрохімічному стану водного режиму ставів, визначити технологічні параметри вирощування щуки, визначити ефективність технології вирощування товарної риби.

При вивченні показників вирощування товарної риби аналізували зариблення ставів, матеріали роботи з плідниками щуки, інкубації ікри та підрощування молоді щук.

Витримування предличінок проводилися в інкубаційному цеху. Паралельно проводили вивчення морфометричних, морфофізіологічних показників та продуктивних якостей плідників щуки. Дослідження щодо впливу на личинок та щурят щуки різних факторів середовища: температури, рН, солоності, рівня вод [24, 25, 27-29].

### РОЗДІЛ 3

## РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ ЩУКИ (*ESOX LUCIUS L.*)

### 3.1. Репродуктивна характеристика плідників щуки

Дослідження умов заготівлі плідників щуки показало, що нерестова кампанія щуки представлена 2-3 хвилями, що обумовлено дозріванням щук різними за розмірами та готовності до нересту. Найбільш потужними є перша та друга хвилі, що охоплюють понад 80% плідників, що готові нереститись. Основними факторами, що визначають інтенсивність нерестової поведінки

а саме: температура і рівень води, який визначається напрямком і швидкістю течії. Статеве співвідношення шукаводів протягом всієї нерестової кампанії мало дисбаланс у співвідношенні самців і самок, оскільки становило 1,5:1. Вперше це було показано в дослідженнях Л.К. Самохвалова (1974), що можна пояснити збереженням структурних особливостей популяції, хоча їх чисельність за останні тридцять років скоротилася в чотири рази.

Якість і кількість статевих продуктів, вироблених фермерами під час нересту, незначно відрізнялися. Таким чином, середня плодючість активних самок щуки дорівнює 52,1 тис. зразків, у самок Затоки було 48,7 тис. екз. Середня ефективна плодючість мала середнє значення 26,0 та 24,2 тис. яєць/кг в інших. Середнє значення діаметра яйця становило 2,5-2,6 мм. Враховуючи ці показники для вибірок двох різних періодів (2023-2024 рр.), було проведено дослідження потенційного оновлення продуктивної частини популяції щуки, що характеризується зменшенням кількості робочих, народжуваності робочих та діаметр яєць 35,9. ; 15,6 і 2,1 відповідно. Але в той же час відхилення значень цих показників від стандартних значень (40 тис. екз. ..., 20 тис. екз. / кг, 2-3 мм) невеликі.

Варто відзначити, що кількість еякуляту у самців навіть при прискореному вирощуванні мало коливалося і в середньому становило 0,8-0,9 мл. Тривалість рухливості сперматозоїдів також була приблизно однаковою і в середньому становила 156-173 секунди. Оцінюючи сперму самців щуки з широким спектром симптомів, слід зазначити, що характеристики дуже високі. Самки щуки, спіймані під час нересту, часто ще не готові до нересту.

У дослідях, спрямованих на стимуляцію росту самок, перевіряли два температурних режими, перший з яких відповідає спостережуваному у водоймі, а другий встановлювався при прогріванні води в системі терморегуляції.

Зазначений температурний режим (8-10 °C) впливає на ріст самки щуки, забезпечуючи овуляцію ікри (4-11 днів після нересту). Середній термін утримання перед нерестом становив 6,2 доби. Термін передпосівного зберігання у воді ставка тривалий (близько 14 діб). При цьому частка статевозрілих самок у воді ставка становила 17%, але за умов прогрівання температури води до 8-10°C дозріли всі самки. На підставі дослідів із самками риб з ікрою різного ступеня розвитку було зроблено припущення, що для дослідів із самками щуки застосовувалася схема багаторазового введення: дворазове або триразове, без урахування попередньої дози.

За схемою гіпофізарного введення другу дозу слід ввести за 24 години до ін'єкції. У запропонованій схемі ін'єкцій жінкам перша доза становить 0,6-1,3 мг/кг, друга - 2,0-2,6 мг/кг. Дозрівання самок при двох ін'єкціях відбувалося на другий-третій день після попередньої ін'єкції. Слід також зазначити, що загальний термін утримання самок щуки у водоймах до моменту овуляції ікри при використаній схемі ін'єкції, яка включала 2-3 доби перед зберіганням води при температурі 8-10°C, становив 4-5 діб. . Тому можна порівняти терміни

передпологового зберігання для самок при однаковій температурі, але без введення гіпофізарних ін'єкцій.

Доведено, що стимуляція гормонами росту у самок щуки є важливим біотехнічним методом для забезпечення овуляції ікри. Але стимулюючий вплив температури води в певному діапазоні значень (8-10 ° C) настільки сильний, що це можна вважати основним фактором, що забезпечує успішне розмноження щуки в умовах штучного відтворення.

### **3.2. Морфометричні та морфофізіологічні особливості плідників щуки**

Визначено відмінності морфометричних характеристик між самками та самцями. Таким чином, між самками та самцями виявлено достовірні відмінності за чотирма пластичними ознаками з дев'ятнадцяти: найменший зріст тіла ( $p < 0,001$ ), відстань між грудним відділом і тазовим крилом ( $p < 0,001$ ), довжина морди ( $p < 0,001$ ). 0,001) на користь жінок.

Встановлена неоднорідність племінних угруповань щуки за пластичними характеристиками обґрунтовує можливість використання їх для штучного відтворення. Для племінної кампанії відбирали як самців, так і самок.

Відмінностей у характеристиках чоловіків і жінок не встановлено.

Морфофізіологічна характеристика нересту риб. Показник міцності внутрішніх органів, досліджуваних у щуки, вказує на конкретні методи, пов'язані з біологічними аспектами розвитку об'єкта дослідження та екологічними умовами середовища його проживання. На зміни довжини серцевого індексу у статевозрілих риб впливають такі фактори, як споживання енергії, пов'язане з нерестовим статевим ростом під час нерестової кампанії.

Під час вагітності зміна серцевого індексу у жінок відбувалася наступним чином: від 0,21 до 0,15%.

Під час нересту у самців щуки спостерігалася аналогічна картина зниження серцевого індексу від 0,25 до 0,12%.

Виявлено статевий диморфізм за серцевими показниками між самками та самцями. Статевий диморфізм серцевих показників у щуки спостерігав також В.С. Смирнов і А.М. У 1970 р. С. М. Смирнов (1972) також підтвердив ту ж закономірність для ляща, тонучої риби і дрібної риби.

Сила печінкового індексу у нерестовиків має таку ж структуру, як і сила серцевого індексу. Так, на початку відтворення жіночої статі печінковий індекс становить 5,7 - 8,52%. Наприкінці пологів у жінки печінковий індекс становив 2,8–5,43 %.

У самців щуки печінковий індекс на початку нересту становив 5,68 - 6,95%. Наприкінці огляду печінковий індекс у чоловіків становив 3,55-4,28%.

Велике значення печінкового індексу у самок щуки під час пологів явно пов'язане з активацією жіночого гормону (овітеліну), що призводить до збільшення маси печінки (Брусиніна, 1970).

Розмір селезінкового індексу на початку відтворення самок щуки становить 0,25–0,36 %. Наприкінці пологів індекс селезінки у жінок становить 0,16–0,25%. У самців на початку народження сума індексу селезінки становить 0,25–0,30 %. В кінці передлежання значення індексу селезінки знизилося до 0,14 - 0,16%.

Значення гонадосоматичного індексу були вищими у самок на 8,5-10,5% відповідно у самок на початку та в кінці репродуктивної кампанії.

З іншого боку, цей стан є природним і пов'язане зі збільшенням маси яйця в міру його росту при переході від IV до V стадії росту.

У самців гонадосоматичний індекс на початку сигналу овуляції становить 5,5–7,8%, що пов'язано з їх високим рівнем готовності до розмноження.

### 3.3. Оцінка якості плідників щуки за потомством

У березні проводився вилов маточного стада щуки. Було відібрано 22 самки та 20 самців, всього 42 особи.

У процесі досліду щодня проводився контроль за температурою, киснем та величиною рН у воді.

Масу визначали методом зважування на електронних вагах. Після доставки плідників в інкубаційний цех кожен рибу оглядали та сортували залежно від стану статевих продуктів.

Рибу помістили у басейни для витримування плідників. Поступово протягом 2-х тижнів збільшували температуру води до 7-10<sup>0</sup>С.

Потім проводили гіпофізарну ін'єкцію плідникам щук (рис 3.1.). Використовувався гіпофіз сазана. Ін'єктування самкам здійснювали у 2 етапи: перша ін'єкція – попередня, друга – вирішальна. Загальна доза складала 3,5 мл/кг. Якщо у самки спостерігалась краща готовність до нересту, дозу знижували до 2,5 мг/кг.



Рис. 3.1. Ін'єктування плідників щуки



Рис. 3.2. Відбір статевих продуктів у самок щуки

За 8-10 годин після вирішальної ін'єкції самки дозрівали, і у них відбирали статеві продукти. Збір здійснювали в інкубаційному цеху. Ікру збирали у сухий пластиковий (харчовий) посуд (рис.3.1.).

Статеві продукти від самців отримували шляхом розтину (рис.3.4.). Сім'яники витягли з черевної порожнини, подрібнювали (рис. 3.4), і розміщували в двошаровий марлевий мішечок. У мішечок відібрали сім'яники від 2-4 самців. Ікру запліднювали сухим способом. З мішечку сперму видавлювали безпосередньо на ікру і за допомогою гусячого пера рівномірно перемішували.



Рис. 3.3. Відбір статевих продуктів у самців щуки

Після закінчення часу запліднену ікру поміщали в апарати Вейса. В інкубаційні апарати (10 шт.) було закладено 5,2 кг ікри.



Рис. 3.4. Подрібнені гонади статевих продуктів самців щуки

Запліднену ікру з тазу тонким струмком переливали в апарат, а потім включали водоподачу, створюючи мінімальну проточність – 0,1-0,2л/хв.

Далі визначали відсоток запліднення. Цей показник становив понад 80%.

Через 2-3 діб проточність збільшували до 1-2 л/хв.

У міру потреби сифоном видаляли мертву ікру.

Кожні дві доби відбирали проби по 100 ікринок. Результати всіх спостережень заносили до журналу, метою якого є наявність інформації з кожної партії ікри.

Перед початком викльовування ембріонів, ікру переносили в лотки для підрощування, де і відбувався масовий викльов. Попередньо ікру поміщали на рамки, що плавають, обтягнуті газом. Щоб уникнути спливання рамок до кутів були прикріплені грузом.

Також в лотки поміщали імітацію субстрату, на який кріпились передличинки щуки, що прокльонулись.

Личинок щуки витримували за рівня води, який не перевищував 25 см. Оптимальна температура води при витримуванні личинок становила не вище 12-15 °С. Густота посадки личинок 50-100 тис.екз./м<sup>3</sup>. Витрата води 1-2 л/хв.

Періодично сифоном прибирали органічний бруд із дна.

Перед становленням личинок на плав здійснювали плавну підготовку води до наближеної температури в природній водоймі. Вільні ембріони, що викльонулися, утримувались у лотках. Молодь підрощували до досягнення нею віку 10 діб та її становлення на плав. Як тільки личинки починали плавати, здійснювали облік (рис.3.5) та їх випуск у водойму.



Рис. 3.5. Облік личинок щуки

З лотків личинок пересаджували в пакети, наповнені водою, призначені для транспортування. Потім пакети заповнювали киснем, закривали та упаковували в ізоітермічні ящики.

За температури 12-15° С густота посадки личинок становила 2 тис. екз. на 1л води.

Таким чином робоча плодючість склала 30,2 тис. ікринок на самку щуки. При чому вихід личинок склав 16,6 тис.екз. (Табл.3.1.)

Таблиця 3.1.

## Результати вирощування молоді щуки

Показники	Одиниці виміру	Значення
Строки заготовки плідників (початок, кінець)		06.03.2024 р. - 23.03.2024 р.
Температура води в період роботи з плідниками (мінімум, максимум)	°С	4-8
Заготовлено плідників	екз.	42
Середня маса самки	кг	3,2
Середня маса самця	кг	2,8
Співвідношення по статі самки/самці		1,0 : 1,0
Відхід плідників від відбору до отримання статевих продуктів	%	-
Температура у період ін'єктування плідників	°С	8-9
Ін'єктовано самок	екз.	22
Кількість самок, що дали доброякісну ікру	екз.	22
Вживання самок після ін'єкції	%	100
Середня робоча плодючість	тис.екз.	30,2
Отримано ікри	тис.екз.	664,4
Запліднення	%	80
Температура води за період інкубації (середня, максимальна) °С	°С	10-13 / 15
Відхід ікри за період інкубації	%	30
Отримано личинок	тис.екз.	365
Вихід личинок від однієї самки	тис.екз.	16,6
Посаджено личинок на підрощування	тис.екз.	60
Густота посадки на підрощування	тис.екз./м <sup>2</sup>	5,0
Тривалість	діб	10
Вживання щурят під час підрощування	%	62,5
Отримано щурят	тис.екз.	37,5
Середня маса зменшених личинок	мг	10

Норми посадки щуки в водоймища становили: при випуску личинок – 1-2 тис. екз. на 1 км. берегової лінії. Молодь висаджували в різних місцях водоймища невеликими партіями, щоб уникнути канібалізму та збереження щуки.

### 3.4. Адаптація щуки на ранніх стадіях росту.

Вивчення росту та продуктивності личинок і молоді щуки під впливом різних факторів середовища.

Результати дослідів підтверджують, що більш високі температури (20-22 °С) сприяють скороченню термінів розвитку личинок щуки та щури порівняно з відповідними природними водоймами (11-18 °С).

При цьому час розвитку скорочено на 20 днів для підтвердження змін, що відбуваються на першій стадії ембріонального розвитку, деталей маркерних змін під час диференціації личинок. один етап до іншого.

Таким чином, у дослідженні личинки переходили з однієї стадії на іншу після зміни маси тіла та довжини тіла. Отримані результати також підтверджують той факт, що на ріст риби впливають метеорологічні умови: температура води є одним із основних факторів, що впливають на інкубаційний період (Brett, 1970).

Значно вищі частки личинок щуки і миші спостерігалися в тропіках: 0 - 2 - 4%. Середня маса тіла мишей становила 900,0 мг; 926,5 мг і 950 мг відповідно. При цьому виживаність щуки і щура становила 45–50 %; 65% і 75% на верхніх рівнях солоності.

Згідно з відомими даними, підвищення солоності від 0 до 5‰ суттєво впливає на ріст і розвиток риб і ріст різних видів риб. Солоність понад 6‰ пригнічувала активність личинок і молоді щуки, що призводило до зниження росту та виживання. Те ж саме спостерігалось у форелі, гребінця та багатьох інших риб. Проте на Київщині такої солі немає.

Вплив рН на ріст і розвиток щуки.

Повсякденний ріст і розвиток були проаналізовані в рамках триваючого дослідження впливу рН на личинок і молодь щуки. Значення рН були такими: 6,0; 4,5 відсотка; 5,5 і 8 відповідно.

відношення ціни до денного приросту 6,26; 3,02 відсотка; 3,9 відсотка; 3,7%, при рН = 6,0; 4,5 відсотка; 5,5 і 8,0 відповідно. Стандартне відхилення коефіцієнта масонакопичення 0,34; 0,18 відсотка; значення 0,25 і 0,20 відповідно. Наприкінці інкубації маса ембріонів становила відповідно 900, 780,38, 892,5 та 790,30 мг відповідно до визначених значень рН. Життєздатність у контролі становила 40-50%, рН = 4,5 - 25%; при рН = 5,5 – 40% і при рН = 8,0 – 35%. Річка влітку часто має водневий показник 6–7.

Таким чином, можна зробити висновок, що продуктивність росту при рН = 6 відображає здатність молоді щуки відслідковувати та випускати процеси у воді.

Вплив рівня (глибини) води на ріст і розвиток личинок і молоді щуки.

У цьому дослідженні завдання полягало в дослідженні впливу температури води в акваріумі на виживання личинок щуки та миші. Це також показує взаємозв'язок між якістю середовища існування та наявністю їжі, а також харчуванням і ростом немовлят.

Очевидно, експериментальні оцінки добового приросту і приросту маси були найнижчими у риб, вирощених на глибині води 30 см, відповідно 5,38% і 0,13%, а на глибині 10 см на рівні води - 6,8% і 6,8% і 0,16% відповідно. 0,16% відповідно Достовірність різниці виявилася при  $p < 0,001$ .

Не було істотної різниці на відстані 20 см, але була різниця в наборі ваги мишей порівняно з відстанню 10 см.

Значні темпи росту молодих особин спостерігалися в 10 см води під час експерименту завдяки кращій доступності їжі та зниженню витрат енергії на пошук їжі личинок і мишей, а також вищій ефективності харчового метаболізму мишей із ожирінням. Миші отримували 900, 875 та 830 мг. в супернатанте.

Тому при розведенні риб і креветок можна поради́ти зменшити глибину води в акваріумі на 10 см і, можливо, збільшити її до 20 см.

Вплив аскорбінової кислоти на ріст, розвиток і виживання личинок щуки і миші. У цьому дослідженні досліджували вплив 5% розчину аскорбінової кислоти на ріст і виживання личинок і молоді щуки. Порівняння з прісноводними рибами, вирощеними за відсутності біостимуляторів. Середній приріст пункту з часом становив 0,41 для експериментальної групи та 0,34 для контрольної групи. Миші отримали 1000 мг у першому сеансі та 900 мг у другому сеансі. Різниця була статистично значущою при  $p < 0,001$ .

Результати цього дослідження показали, що додавання аскорбінової кислоти до води також краще впливало на швидкість росту молодняку, можливо, за рахунок її участі в окислювально-відновних процесах, обміні жирних кислот, накопиченні вуглеводів і фосфоліпідів [1]. перетравність білків і кормових жирів.

Користь біостимулятора аскорбінової кислоти позначається не тільки на розвитку плода, але і на його імунітеті. Виживання в досліджуваному типі становило 85% порівняно з 50% у контрольній групі. Примітно, що вплив аскорбінової кислоти на ріст і виживання молоді риби пов'язаний із покращенням добробуту риб.

Це дає обґрунтування для розгляду використання аскорбінової кислоти у вирощуванні молоді щуки як важливої частини біотехнічного процесу.

Особлива увага при згодовуванні живих і штучних кормів личинкам щуки і миші. У рамках цього дослідження метою було встановити доцільність вирощування личинок і молоді щуки на штучних раціонах (грануляція і паста), починаючи з переходу на змішане харчування. Контроль – це вибір народження живого.

Середньодобове споживання розраховувалося як фактичне добове споживання, тобто кількість, споживана рибою в умовах вирощування. В якості підгодівлі використовували гранульований комбікорм Aller futura фракції 00 і 0, 1, 2, 3.

Риба, яку вирощували на живому раціоні, складалася з науплієвої артемії та дафнії довгої. Середньодобове споживання розраховували за формулою Хаскелла. У середньому в період розмноження мишей щуки кількість підрахунків за добу становила Хаскел для контрольної молоді – 43,52; у рибі з цього дослідження - 25,5%. Фактична вологість склала 42,88 і 22,30% відповідно.

При цьому показники різноманітності раціону дорівнюють 7,2 і 5,2 відповідно для риби з критичних

Таблиця 3.2.

Біотехнічні нормативи технології вирощування щурят щуки до маси не менше 1 г

Показники	Одиниця виміру	Норматив
Температура води	°С	20-22
Рівень води	м	0,1
Витрати води	л/хв.	30,0
Густота посадки	тис.екз./м <sup>2</sup>	5

Вихід щурят	%	50-70
Середня маса	г	1,0
pH		6-7
Солоність	‰	до 4
Концентрація аскорбінової кислоти	мг/л	0,5
Добова доза годівлі гранульованим комбікормами		
• на початку вирощування		40,3
• в кінці вирощування	%	10,5
• середня		22,3
Добова доза годівлі пастоподібними комбікормами		
• на початку вирощування		61,8
• в кінці вирощування	%	18,3
• середня		36,6

Кормові коефіцієнти 7,2 га; 7,0 кв. футів; 7,9%; 6,3 і 6,0 відповідно. Кінцева маса дітей контрольної групи становила 800,0 мг, I форми – 720,0 мг, II форми – 840,0 мг, III форми – 740,0 мг, IV форми – 700,0 мг. Крім того, курчата, які отримували живий корм для тварин, мали найдовшу виживаність, потім 70%; в інших експериментальних групах виживаність коливалася від 40% до 55%.

Отже, можна зробити висновок, що використання гранульованих кормів краще відображає потенціал росту молоді щуки, ніж використання живих кормів. Проте ефективність засвоєння гранульованих кормів нижча ( $K_k = 5,2$ ), що може бути пов'язано з його загальним станом і невідповідністю поживного складу можливостям травної системи щуки.

На підставі отриманих результатів можна запропонувати біотехнологічні нормативи, застосування яких узгоджується з кінцевою метою – вирощування молоді щуки в умовах маси 1 грам (табл. 3.2).

У проточних ставках також рекомендується використовувати опару з яловичої селезінки і гранульованих комбікормів. Тому в якості оптимізації рибництва при штучному вирощуванні молоді щуки можна рекомендувати використовувати гранульований комбікорм «Адлер Футура» 00 і 0, 1, 2, 3 фракції як корм більш наукового змісту. Однак кормовий коефіцієнт гранульованого корму вище, тому для щуки можна створювати спеціальні стартові корми.

### 3.5. Економічна ефективність вирощування

Вибір конкретних промислових заходів залежить від інтенсивності видобутку та рівня спеціалізації рибальства. Важливим є також вплив на природні, соціальні та економічні фактори. Використання полікультури є запорукою інтенсивного та ефективного ставкового рибництва.

Крім того, за рахунок полікультури рослиноїдних риб і хижих риб можна значно підвищити продуктивність ставкових риб, переважно в межах 3,0-8,5 ц/га [5]. Для досягнення необхідного рівня середньосезонної біомаси кормової бази господарства необхідно також вносити органічні добрива та мінеральні добрива [8].

Біологічно правильні методи селекції, засновані на мультикультуралізмі, базуються на чітких дослідженнях харчування та харчових взаємовідносин вирощуваної риби [9-11]. Такий підхід спрямований на найбільш повне і доцільне використання кормових ресурсів і води навіть враховуючи малоцінну рибу [14].

Економічну ефективність плідників щуки оцінювали за потомством, що досягли віку щурят і цьоголіток. Відповідно до такого підходу, личинки щуки були підрощені і вилущені на нагульні стави (табл.3.3.)

Таблиця 3.3

Результати вирощування щуки у нагульних ставах

Номер ставу	Густота посадки щуки екз./га	Вживаність, %	Середня маса, г	Рибопродуктивність за щукою, кг/га	Реалізаційна вартість* грн./га
5	100	42,2	609	25,7	1927
9	110	51,1	525	26,8	2012

11	100	44,5	750	33,4	2503
----	-----	------	-----	------	------

\* – ціна 75 грн/кг

Отримані результати підтверджують економічну доцільність зариблення личинками щуки нагульних ставів, що дає додатковий прибуток на рівні 1927-2503 грн./га.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Перед початком заповнення ставка роботодавець зобов'язаний організувати[30]:

- о Оглянути всі гідротехнічні споруди;
- о Видалити сніг, лід і сторонні предмети з усіх водопровідних труб;
- о Виконання ремонтно-реконструкційних робіт на забудовах у заплавах;
- о Видалити всі тимчасові споруди, які використовуються для пересування працівників нижче можливого підвищення рівня води;
- о Привести в робочий стан судна рятувальних команд (катери, катери).

Після затоплення та наповнення ставків водою роботодавці повинні провести ретельну перевірку всіх гідротехнічних споруд для проведення ремонтних робіт.

Під час ремонтних робіт діючої гідротехнічної споруди необхідно замінити згнилі або пошкоджені дерев'яні частини на нові, зашпаклювати та зашпаклювати тріщини, підсипати ґрунт (його щільне ущільнення) під фундамент приманки канавки та за стінками конструкції. . і місця зсувів, проривів, земляних дамб і осідань дамб

Взимку водостічні труби, які осушують ваш ставок, необхідно очистити від снігу, а отвори на дні вистелити соломною, щоб запобігти їх засміченню снігом і льодом.

Залежно від стану дамб, водостічних труб та інших споруд важливо повільно наповнювати осушені ставки навесні. При виявленні пошкоджень дамби, фільтрації води або деформації окремих частин гідротехнічної споруди наповнення необхідно припинити.

Заповнення ставка буде дозволено лише після усунення виявлених недоліків.

Забороняється ремонт внутрішніх отворів у повневих канавах, донних дренажах, дренажних каналах, проїздних спорудах, тунелях, а також розчищення від сміття за наявності води внутрішніх отворів круглого та прямокутного перерізу.

При не закритому підйомному механізмі або під затворами, захисними кожухами або жалюзі відсутні прокладки чи опори, що перешкоджають їх зміщенню вниз, очищати або ремонтувати водопропускні труби під піднятими жалюзі, захисними кожухами та жалюзі забороняється.

Під час очищення та ремонту слід забезпечити постійний контроль за станом мостів під залізничними коліями та дорогами. При деформації дорожнього покриття потрібно чистити вибоїни.

Працівники не повинні перебувати в водопропускній трубі більше 1 години безперервно, а інтервал між кожним робочим циклом не повинен перевищувати 30 хвилин.

У зв'язку з наявністю шкідливих газів у водоймах (заболочених спорудах, торфовищах) очисні роботи необхідно проводити з використанням відповідних засобів індивідуального захисту.

Водозабірні сітки та рибозахисні споруди, не обладнані механізованим плавучим пристроєм видалення сміття, можна очищати вручну під час зупинки (роботи), але при цьому повинні бути дотримані такі умови:

- о Глибина води може досягати 1,5 м, коли немає течії;
- о При швидкості течії води 1,0 м/с глибина води може досягати 1,0 м.

У всіх інших випадках очищення вимагає вийняти решітку з води або почистити її водолазом.

При очищенні від снігу різних ділянок будівлі робітники допускаються до переміщення снігу тільки після перевірки міцності снігу. Також оператори

повинні бути оснащені відповідними засобами безпеки (ремені безпеки, мотузки). Під час роботи на льоду паркетна підлога є обов'язковою.

Під час чищення або ремонту котлів і рибозахисних засобів у річках, магістральних дамбах, водосховищах необхідно тримати поруч рятувальне судно, обладнане рятувальними засобами.

Під час роботи в річках, басейнах або ставках, де глибина води перевищує 1,0 м, оператори повинні мати відповідне захисне спорядження (ремені, шоломи тощо).

Зміцнення колон кам'яним покриттям або збірними залізобетонними плитами починають знизу і поступово зміцнюють по схилу.

Коли персонал спускається в зони обладнання для огляду, чищення або технічного обслуговування, якщо глибина проходу або висота стіни перевищує 1,5 метра, повинна бути забезпечена драбина шириною не менше 1,5 метра. Вертикальні стіни повинні мати інтервал кладки 4-6 см на 0,6 м від верху схилу і через кожні 30-40 см по всій довжині сходів - закриті сходи, їх улаштування та експлуатація згідно з ДНАОП 1.1 01-10- 10-10.

Персоналу забороняється заходити у воду зі швидкістю понад 3 м/с.

При обслуговуванні насоса з електродвигуном тримайте кришку двигуна, раму коробки приводу або захисну кришку, металеві частини електродвигуна та електрообладнання внизу.

Відкриті високошвидкісні двигуни та компоненти (вали, вали, контактні кільця, з'єднувачі тощо), накопичувальні клеми та кабельні провідники повинні бути обладнані відповідним екрануванням. Обладнання не можна знімати або встановлювати під час роботи.

Щоб запобігти випадковому відкриттю клапана в напірному трубопроводі води (якщо насос не має зворотного клапана), клапан необхідно відрегулювати або відрегулювати, щоб не допускати обертання крильчатки насоса під тиском води.

Фінансування природоохоронних робіт здійснюється за рахунок коштів обласного бюджету (у тому числі обласного фонду охорони навколишнього природного середовища) та інших обмежених джерел. Обсяг фінансування оцінюється у 7 млн 815 тис. в тому числі обласний бюджет – 3425 тис. грн., інші джерела – 4390 тис. грн. Планом передбачено використання ресурсів для забезпечення діяльності на розвиток рибного господарства Чернігівської області.

Після впровадження захисту робочих місць очікуються такі ефекти:

- о Створення сприятливих умов для збільшення виробництва конкурентоспроможної продукції з прісноводної риби та інших водних біоресурсів для забезпечення продовольчої безпеки та задоволення попиту на рибну продукцію регіону;

- о Вилов водних біоресурсів досягне 1500 тонн до 2025 року;

- о Створення робочих місць, збільшення можливостей працевлаштування та підвищення рівня життя людей;

- о зниження цін на рибу та інші продукти водної флори і фауни, вироблені в регіоні, щоб забезпечити доступ для всіх популяцій;

- о Створення сприятливого інвестиційного та конкурентного середовища для виробництва рибної продукції та інших водних біоресурсів;

- о Збільшити споживання прісноводної рибної продукції щонайменше до 5 кг на рік;

- о Продемонструвати рибопродуктивність не менше 200 кг/га на орендований ставок.

Чернігівська обласна державна адміністрація за дорученням Головного управління агропромислового розвитку координує діяльність органів охорони праці, організовує її проведення, встановлює правила взаємного інформаційного обміну (із визначеними термінами), щороку підготувати підсумковий звіт про завершення звіту. до 22:00

У разі необхідності обговорити можливість продовження діяльності відділу охорони, використання, заохочення та управління рибальством Управління водних живих ресурсів Чернігівської області, в тому числі додаткові види діяльності та функції, визначення індикаторів, фінансову допомогу та ресурси для захисту та діяльності. події та заходи тощо.

## ВИСНОВКИ

1. Перша і друга хвилі є найсильнішими, охоплюючи понад 80% хвилі, яку вони намагаються покрити. Основними факторами, що визначають інтенсивність нересту є: температура і рівень води, який визначається напрямком і швидкістю течії.

2. У риби, виловленої на різних етапах зберігання, виявлено статевий диморфізм. Статевий диморфізм у тварин, відловлених на початку міграційного походу, виявлявся за чотирма пластичними ознаками. Статевий диморфізм спостерігався у рибоводів за серцевими показниками, що підтверджено статистичною достовірністю.

3. Відповідно до розробленого плану ін'єкцій у гіпофіз другу дозу слід було ввести через 24 години після першої ін'єкції. При запропонованій схемі ін'єкції самок попередня доза становить 0,6-1,3 мг/кг, друга – 2,0-2,6 мг/кг.

4. Статеві продукти від самців отримували шляхом розтину. Відсоток запліднення становив понад 80%.

5. З метою інкубації ікри поміщали в апарати Вейса. В інкубаційні апарати було закладено 5,2 кг ікри.

6. Робоча плодючість склала 30,2 тис. ікринок на самку щуки. При чому вихід личинок склав 16,6 тис.екз.

7. Після викльову личинок щуки витримували за рівня води, який не перевищував 25 см. Оптимальна температура води при витримуванні личинок становила не вище 12-15 °С. Густина посадки личинок 50-100 тис.екз./м<sup>3</sup>.

8. Норми посадки щуки в нагульні стави становили: при випуску личинок – 1-2 тис. екз. на 1 км. берегової лінії. Молодь висаджували в різних місцях водоймища невеликими партіями, щоб уникнути канібалізму та збереження щуки.

9. Отримані результати підтверджують економічну доцільність зариблення личинками щуки нагульних ставів, що дає додатковий прибуток на рівні 1927-2503 грн./га.

## ПРОПОЗИЦІЇ

1. Застосування заводського методу отримання потомства щуки, нерестової кампанії як мінімум у 1,2 рази
2. Встановлені адаптаційні можливості личинок та щурят щуки дозволяє застосувати технологічну схему підрощування щурят щуки.
3. Норми посадки щуки в водоймища при випуску личинок – 1-2 тис. екз. на 1 км. берегової лінії дозволяють отримувати додатковий прибуток у нагульних ставах на рівні 1927-2503 грн./га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Amundsen, T. (2003). Fishes as models in studies of sexual selection and parental care. *Journal of Fish Biology* 63, 17–52.
2. Bekkevold, D., Jacobsen, L., Hansen, J. H., Berg, S. & Skov, C. (2014). From regionally predictable to locally complex population structure in a freshwater top predator: river systems are not always the unit of connectivity in Northern Pike *Esox lucius*. *Ecology of Freshwater Fish* 24, 305–316. doi: 10.1111/eff.12149
3. Casselman, J. M. (1987). Determination of age and growth. In *The Biology of Fish Growth* (A.H. Weatherly & H.S. Gill, eds), pp. 209–242. London: Academic Press.
4. Craig, J. F. (2008). A short review of pike ecology. *Hydrobiologia* 601, 5–16.
5. Holand, A. M., Jensen, H., Tufto, J. & Moe, R. (2011). Does selection or genetic drift explain geographic differentiation of morphological characters in house sparrows *Passer domesticus*? *Genetics Research* 93, 367–379.
6. Lappalainen, A., Harma, M., Kuningas, S. & Urho, L. (2008). Reproduction of pike (*Esox lucius*) in reed belt shores of the SW coast of Finland, Baltic Sea: a new survey approach. *Boreal Environment Research* 13, 370–380.
7. Larsson, P., Tibblin, P., Koch-Schmidt, P., Engstedt, O., Nilsson, J., Nordahl, O. & Forsman, A. (2015). Ecology, evolution and management strategies of northern pike populations in the Baltic Sea. *Ambio* 44(Suppl. 3), S451–S461. doi: 10.1007/s13280-015-0664-6
8. Lehtonen, H., Leskinen, E., Selen, R. & Reinikainen, M. (2009). Potential reasons for the changes in the abundance of pike, *Esox lucius*, in the

western Gulf of Finland, 1939–2007. *Fisheries Management and Ecology* 16, 484–491.

9. Leinonen, T., McCairns, R. J. S., O'Hara, R. B. & Merila, J. (2013). QST-FST comparisons: evolutionary and ecological insights from genomic heterogeneity. *Nature Reviews Genetics* 14, 179–190.

10. Magurran, A. E. (2005). *Evolutionary Ecology: The Trinidadian Guppy*. Oxford: Oxford University Press.

11. Merilä, J. (2013). Nine-spined stickleback (*Pungitius pungitius*): an emerging model for evolutionary biology research. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1289, 18–35.

12. Metcalfe, J. D. (2006). Fish population structuring in the North Sea: understanding processes and mechanisms from studies of the movements of adults. *Journal of Fish Biology* 69, 48–65.

13. Miller, L. M., Kallemeyn, L. & Senanan, W. (2001). Spawning-site and natal-site fidelity by northern pike in a large lake: mark–recapture and genetic evidence. *Transactions of the American Fisheries Society* 130, 307–316.

14. Müller, K. (1986). Seasonal anadromous migration of the pike (*Esox lucius* L.) in coastal areas of the northern Bothnian sea. *Archiv für Hydrobiologie* 107, 315–330.

15. Nelson, J. (1994). *Fishes of the World*, 3rd edn. New York, NY: Wiley.

16. Pierce, R. B., Tomcko, C. M. & Schupp, D. H. (1995). Exploitation of northern pike in seven small north-central Minnesota lakes. *North American Journal of Fisheries Management* 15, 601–609.

17. Rius, M. & Darling, J. A. (2014). How important is intraspecific genetic admixture to the success of colonising populations? *Trends in Ecology and Evolution* 29, 233–242.

18. Rodd, F. H., Reznick, D. N. & Sokolowski, M. B. (1997). Phenotypic plasticity in the life history traits of guppies: responses to social environment. *Ecology* 78, 419–433.
19. Rondeau, E. B., Minkley, D. R., Leong, J. S., Messmer, A. M., Jantzen, J. R., von Schalburg, K. R., Lemon, C., Bird, N. H. & Koop, B. F. (2014). The genome and linkage map of the Northern pike (*Esox lucius*): conserved synteny revealed between the salmonid sister group and the Neoteleostei. *PLoS One* 9, e102089.
20. Scharfl, M. (2014). Beyond the zebrafish: diverse fish species for modeling human disease. *Disease Models and Mechanisms* 7, 181–192.
21. Schluter, D. (1993). Adaptive radiation in sticklebacks—size, shape, and habitat use efficiency. *Ecology* 74, 699–709.
22. Tibblin, P., Forsman, A., Koch-Schmidt, P., Nordahl, O., Johannessen, P., Nilsson, J. & Larsson, P. (2015). Evolutionary divergence of adult body size and juvenile growth in sympatric subpopulations of a top predator in aquatic ecosystems. *American Naturalist* 186(on-line). doi: 10.1086/681597
23. Алимов С. І. Штучні нерестовища – компенсаційний захід підтримки чисельності аборигенної іхтіофауни/ С.І. Алимов // Рибогосподарська наука України №2 - 2012. – С.64-70
24. Атлас промислових риб України, група авторів, Київ, "Квіц", 2005.
25. Базалій В.В. Генетика риб. / В.В. Базалій, В.В. Бех, В.Ю. Пилипенко, Лісний В.А. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2022. – 306 с.
26. Водний кодекс України // Відомості Верховної Ради від 6 червня 1995р.- №24. К., 1995.- С.189.
27. Водні біоресурси і аквакультура /За редакцією І.І. Грициняка, М.В. Гринжевського, О.М. Третяка. – К.: ДІА, 2010. – 400с.
28. Галасун П.Т. Довідник рибовода. /Галасун П.Т., Гринжевський М.В. – К.: Урожай, 2006. – 184с.

29. Євтушенко М.Ю., Шерман І.М. Теоретичні основи рибництва: підручник. / І.М. Шерман, М.Ю. Євтушенко – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – 484 с.
30. Положення про службу охорони праці на підприємстві. №3495 - 2005.
31. Сабанєєв Л. П. Життя прісноводних риб. / Л. П. Сабанєєв. - Харків: «Прогрес, ЛТД», 1993 р. - 667 с.
32. Шевченко В.Ю. Аквакультура перспективних об'єктів: навчальний посібник /В.Ю. Шевченко – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. – 402 с.