

ТЕХНОЛОГІЇ В АКВАКУЛЬТУРІ

УДК: 639.371.7

ДОСВІД РОЗВЕДЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ СУДАКА (*SANDER LUCIOPERCA*) ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В. П. Марценюк, mvp@vsau.vin.ua, Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

Мета. Розглянути питання технології розведення та вирощування цьоголіток судака (*Stizostedion (Sander) lucioperca*) за різних умов інтенсифікації культивування цього об'єкта на прикладі рибних господарств України, Польщі та Чехії.

Методика. Матеріалом роботи слугували власні дослідження, проведені у ЗАТ «Лебединська РМС», з питань утримання та вирощування стад плідників та цьоголіток судака, а також роботи інших дослідників, опубліковані в наукових статтях, з використанням статистичних та монографічних методів аналізу.

Результати. Проаналізовані існуючі технології розведення та вирощування судака як в природних, так і в штучних умовах. Дана характеристика біології розвитку судака на різних стадіях постембріогенезу. Висвітлені ключові моменти в технології вирощування даного об'єкта аквакультури за різних технологій.

Наукова новизна. На підставі існуючих технологій проаналізовано сучасні методи отримання та вирощування судака з погляду доцільності їх впровадження у рибницьких господарствах України, в залежності від технічних можливостей господарств.

Практична значимість. Порівняльний огляд технологій вирощування судака дає змогу фермерським господарствам впровадити більш доцільну з них, для власних потреб, оскільки саме безпосередньо конкретному виробнику рибопосадкового матеріалу даного об'єкта необхідно обирати та вдосконалювати найбільш прийнятну технологію, виходячи з наявного стада плідників, площ, обладнання та вміння використовувати гормональні стимуляції.

Ключові слова: аквакультура, судак (*Stizostedion (Sander) lucioperca*), цьоголітки, технологія вирощування.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Судак (*Stizostedion (Sander) lucioperca* (L.)) займає важливе місце в уловах як цінна промислова риба родини окуневих. Цей вид у водоймах України характеризується високими показниками росту, достатньою пластичністю у виборі об'єктів живлення. Він традиційно є одним з найцінніших промислових видів риб, оскільки користується підвищеним попитом у споживача. Дорослий судак відіграє важливу меліоративну роль, споживаючи переважно малоцінну-смітну рибу [1]. Ареал його охоплює річки, озера і водосховища, а також прибережні морські води басейнів Балтійського, Чорного, Азовського, Каспійського і Аральського морів. Пристосувався до вод Африки (Алжир, Марокко, Туніс), Північної Америки та Азії (Туреччина, Китай, Киргизстан). Зазвичай досягає довжини 50-70 см. та ваги 2-5 кг. Самці стають статевозрілими у віці 2-3 років, самиці – у 3-4 роки. Природний нерест в залежності від географічного району, триває з початку квітня до середини червня. Температура води в період розмноження знаходиться в діапазоні від 8,0 до 15,0°C, глибина



води в природних нерестовищах коливається від 0,5 до 3,0 м. Судак відкладає ікру (формує гніздо) на піску, гравію (бажаний субстрат) і на водній рослинності. Самець активно захищає гніздо 5–8 днів після нересту [2, 3]. Відносна плодючість виду складає 170-230 ікринок/г маси тіла. Ікринки маленькі, діаметр нативної і набряклої ікринки, відповідно, 0,6-1,0 мм і 0,9-1,6 мм. В 1 кг ікри знаходяться 1,5-2,2 млн. ікринок (нативних) і 1,0-1,5 млн. ікринок (набряклих). Час інкубації коливається від 3 (20°C) до 11 днів (10°C), приблизно 80-120°D (°D – градусодні). Час інкубації ікри судака (від запліднення до вилуплення) зокрема можна розрахувати за формулою:

$$I = 30124 \times T - 2,07,$$

де: I – час інкубації (год.), T – температура води (°C).

Личинки невеликі, позбавлені пігменту: маса тіла 0,4-0,5 мг, довжина (Lt) 4,0-5,5 мм; резорбція жовткового міхура закінчується після досягнення довжини (Lt) 5,8-6,5 мм [4]. У своєму розвитку молодь судака проходить три стадії живлення: планктонна стадія, яка триває до часу досягання довжини 13-30 мм, стадія змішаного живлення (безхребетні + риба; Lt = 24-70 мм), та хижий спосіб живлення тільки рибою, що починається після досягнення довжини (Lt) 34-80 мм [4].

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Проблема забезпечення ринку продукцією судака не втрачає своєї актуальності та змушує шукати відповідні технології вирощування даного об'єкта аквакультури, оскільки саме безпосередньому конкретному виробнику даної рибицької продукції необхідно обирати та вдосконалювати найбільш прийнятну технологію, виходячи з наявного стада плідників, площ, технічного оснащення та вміння використовувати гормональні стимуляції. Таким чином, на сьогодні існує нагальна необхідність узагальнення питання технологій розведення та вирощування рибопосадкового матеріалу судака за різних умов інтенсифікації культивування даного об'єкту. Роботи проведено на прикладі рибних господарств України, Польщі, Чехії.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Матеріалом роботи слугували власні дослідження, проведені у ЗАТ «Лебединська РМС», з питань утримання і вирощування стад плідників та цьоголіток судака, а також роботи інших дослідників, опубліковані в наукових статтях, з використанням статистичних та монографічних методів аналізу.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Традиційно в Європі нерест судака в основному проводять у природних водоймах. Відлов здійснюється восени (жовтень–листопад) або навесні (березень–квітень) пастками, неводами, ятерями. Спіймана восени риба утримується в рибицьких ставах. На кожний 1 кг плідників має припадати 10 м² дна ставу і 1,5-3,5 кг згодовуваних їм риб. Плідники повинні бути виловлені зі ставу, коли середньодобова температура досягає 8,0-9,0°C, і перевезені у нерестові стави або в інкубаційний цех. Деякі господарства проводять нерест у ставах, розсаджуючи плідників зазвичай по 50-80 екз./га. У Польщі деякі ферми інкубують судака в установках замкнутого водообігу (УЗВ) [4].



Як правило, у переднерестовий період у судака спостерігається чіткий статевий диморфізм (рис. 1), самці відрізняються характерним шлюбним вбранням (темніше, ніж у самиць). В цей період для самиць характерний більш опукле черевце. Для проведення штучного нересту рекомендується використовувати самиць масою 1,5-4,0 кг; самців – 0,8-2,0 кг. Судаків необхідно транспортувати з належною аерацією води. У разі короткочасного транспортування (не більше двох годин за температури води 8,0-15,0°C) в місткості 1 м³ можна перевозити до 60 кг риби. Під час перевезення рекомендовано використовувати антистресові агенти, такі як сіль (5 г NaCl/л) [4].



Рис. 1. Статевий диморфізм у судака [4]: самиця – зверху, самець – знизу

Методи розведення судака, що застосовуються для відтворення у Польщі [4]:

1. Нерест природний, неконтрольований. У стави запускають 1 гніздо плідників (1♀ + 2♂) на кожні 1–4 гектари. Плідники залишаються в ставу близько 6–8 тижнів, поки не здійсниться облов посадкового матеріалу;
2. Контрольований природний нерест. Використовуються менші стави (зимувальні) площею до 1 га, за глибини 1,5–2,0 м. На дні розміщують штучні нерестові гнізда (рис. 2). Відстань між гніздами 3–5 м. Субстратом може бути дернова трава, рисова солома, коріння вільхи чи верби. Кількість гніздових субстратів повинна бути приблизно на 10% більшою від необхідної кількості для плідників. Кількість самців повинна бути більшою на 10% від кількості самиць. Гніздо з ікринками переміщують в інкубаційний цех або в інший став;

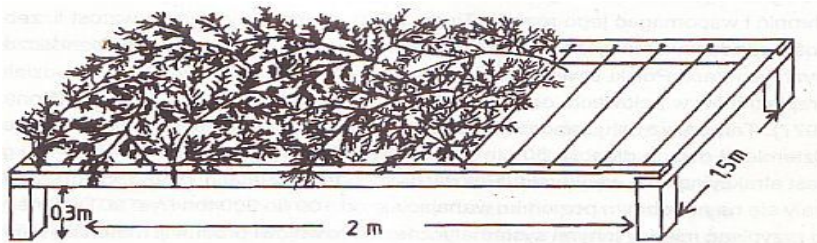


Рис. 2. Штучно створений нерестовий субстрат

3. Нерест у озерних садках (рис. 3, 4). У Польщі використовують садки кубічної форми, з довжиною однієї сторони 2,0 м. В них уміщують нерестові гнізда і садять плідників. У Фінляндії, використовуються плаваючі садки у формі циліндра діаметром 2,0 м і висотою по 2,0 м. Для гормональної ін'єкції



самиць застосовують, як правило, розчин хоріонічного гонадотропіну людини (ХГЛ) або коропового гіпофізу. Самці, зазвичай, не вимагають гормонального стимулювання. Гніздо з ікром передається у стави або інкубаційні цехи;



Рис. 3. Озерні садки для нересту судака [5]



Рис. 4. Садки для нересту плідників судака [6]

4. Штучний нерест. В заводських умовах плідники сортуються за статтю та їх стадією зрілості. Катетером проводять відбір ікринок, оцінюється положення ядра (масштаб збільшення в 4 рази). Самицям вводяться ін'єкції гормону ХГЛ з розрахунку 200–600 МО/кг або коропового гіпофізу – 2–5 мг/кг. Самці отримують половину дози самиць. Осіменіння статевих продуктів відбувається сухим способом (1–2 мл сперми на 100 г ікринок). Ікра знеклеюється промиванням її у водному розчині таніну: концентрацією 0,5–1,0 г/л води за експозиції 2–5 хв. Також можна використовувати ферментні препарати – 0,5% водний розчин протеази (час знеклеювання 2 хв.). Ікра інкубується в апаратах Вейса. Знезаражуючі ванни (наприклад 100 ppm формаліну протягом 5 хв.) використовуються для запобігання розвитку хвороб;
5. Нерест позасезонний [7]. Даний метод використовується в господарствах, обладнаних УЗВ і пристроями для охолодження води. Проводиться екологічне стимулювання риби (температура і світловий період). Теплове стимулювання триває 18 тижнів (8 тижнів фаза охолодження за 20–8°C, 6 тижнів – фаза низьких температур за 4–8°C, 4 тижні – фаза прогрівання до 8–12°C). Стимулювання фотоперіодом використовується тільки в процесі підігрівання води, коли плідники знаходяться в режимі охолодження, який змінюється з 8 L : 16 D до 14 L : 10 D (L – період освітлення, D – період темряви). Після закінчення цього періоду, використовуються гормональні стимулювання, що дозволяє отримати статеві продукти за кілька місяців до природного нересту.

Характеристика личинок судака як потенційного об'єкта підросування в системах із замкнутим кругообігом води

Протягом ранніх стадій розвитку судака можна виділити ряд так званих обмежувальних ознак, які значною мірою впливають на можливість підросування його молоді за повністю контрольованих умов [8]:



- невеликі розміри тіла на кінцевій стадії резорбції жовткового міхура, а, отже, на момент початку підрощування (довжина тіла 5,0-5,5 мм, маса тіла 0,3-0,5 мг);
- невеликі розміри рота, що на початку підрощування зумовлює неможливість заковтування кормових часток діаметром понад 0,2 мм, а також відсутність функціонально розвиненого травного тракту, що обмежує можливості годівлі виключно штучними кормами;
- споживання корму в товщі води;
- висока чутливість до різного роду процедур – так званий синдром стресу;
- належність до групи риб із замкнутим плавальним міхуром та пов'язані з цим проблеми з наповненням плавального міхура;
- порівняно високі вимоги до умов середовища, зокрема освітлення, вмісту кисню, рН води;
- відносна теплолюбність – сприятливі умови росту за умов температури близької до 20°C;
- схильність до канібалізму.

На підставі аналізу постембріонального розвитку, проведеного в ході одного з експериментів в УЗВ (температура води 20-22°C), були визначені 3 суттєві фази, пов'язані з настанням летальних піків серед личинок судака [9]:

- перехід на екзогенне живлення – 80-160°D; повна довжина тіла 6,0-7,0 мм (можлива смертність до 99 %);
- наповнення плавального міхура – 140-250°D; повна довжина тіла 7,0-10,0 мм (від 5 до 90% личинок можуть не наповнити плавальний міхур);
- поява схильності до канібалізму – 320-340°D; повна довжина 15,0-17,0 мм (безпосередня летальність від 20 до 50%, що викликана травмами в результаті взаємних атак личинок від – 10 до 20%).

Як впливає з цієї характеристики, судак в личинковому періоді є дуже вимогливим видом в процесі його підрощування. Проте, в результаті дослідних робіт, проведених в Інституті прісноводного рибного господарства (Ольштин, Польща), багато з цих проблематичних досі питань вдалося вирішити. В результаті, це дозволило скоротити цикл вирощування від моменту вилуплення личинок до товарної риби (понад 1 кг) до двох сезонів [10].

Годівля. Травний тракт личинок судака на кінцевому етапі резорбції жовткового мішка ще не готовий до перетравлювання традиційних штучних кормів [8] і тому на першому етапі підрощування (протягом 3 тижнів після вилуплення) личинкам судака необхідно згодовувати природний корм. З практичної точки зору найкращі результати на цій стадії підрощування приносить застосування змішаної годівлі: науплії артемії (*Artemia sp.*) і стартові корми, виготовлені для личинок таких морських риб як, наприклад, лаврак, *Dicentrarchus labrax* (L.) або дорада, *Spratus aurata* (L.), тобто видів, досить схожих з судаком, які мають морфологічно і фізіологічно схожу систему травлення, а також подібні температурні вимоги. Ці стартові корми характеризуються задовільним хімічним складом і виготовляються в необхідній для личинок судака грануляції, тобто на початку годівлі діаметр гранул не перевищує 0,2 мм. Крім цього, як виявилось, часточки цього корму мають привабливе помаранчево-червоне забарвлення, що нагадує планктон.

Техніка застосування розробленої дієти заснована на автоматичному, цілодобовому згодовуванні корму, а також на чотириразовій протягом дня ручній



годівлі личинок наупліями артемії. За такого способу годівлі і враховуючи, що плавальний міхур наповнюється на 90%, а густина посадки на початку підрощування не перевищує 100 екз./л, середні прирости повної довжини (*Lt*) і маси тіла становлять відповідно близько 0,7 мм/добу і 2 мг/добу (табл. 1).

Після закінчення третього тижня підрощування за умов температури води близько 20°C у личинок судака повинен сформуватися шлунок, завдяки чому стає можливим використання виключно штучного корму (стартові корми для форелі). У таблиці 2 наведено основні біотехнологічні показники підрощування личинок судака, яких годували форелевими кормами у період від 23 до 41 дня після вилуплення.

Температура води. Температурні умови істотно детермінують ефект підрощування личинок судака в системах із замкнутим кругообігом води [11]. При зростанні температури води в діапазоні 18-22°C спостерігається підвищення темпу росту личинок, причому оптимумом під час підрощування (ОТП) у першій фазі цього процесу (перші 3 тижні після вилуплення), за якого створюються умови для найвищого виживання і високих приростів, є температура води близька до 20°C. Підтримання температури на рівні 18°C викликає істотне зниження темпу росту, а підвищення понад 22°C – посилення канібалізму, а тим самим зниження виживання.

В іншій фазі підрощування (до трьох тижнів після вилуплення), коли личинки живляться виключно штучним кормом, температуру води можна підвищити до 22°C і навіть більше, за умови, вирівнювання за величиною і відділення так названих «безміхурових» личинок (опис сортування, що проводиться одночасно з відсолюванням, наведено нижче).

Наповнення плавального міхура. Проблема аномального наповнення плавального міхура є поширеним явищем у окунеподібних риб, обмежуючим чинником їх підрощування в контрольованих умовах. У судака період, в якому настає наповнення плавального міхура порівняно короткий, і становить за рекомендованої для підрощування температури води (20 °C) близько 7 днів. Він припадає на другий тиждень після вилуплення. Пізніше наповнення стає неможливим [4].

З технічної точки зору, головним бар'єром, що обмежує наповнення плавального міхура є утворення на поверхні басейнів для підрощування біологічної плівки. Вона ускладнює личинкам захоплення атмосферного повітря, необхідного в початковій фазі наповнення міхура. Крім того, ця плівка є сприятливим середовищем для мікроорганізмів, які разом з проковтнутим повітрям надходять в міхур і можуть викликати його зараження, що зрештою провокує підвищення загибелі серед личинок. Знищення поверхневої плівки є необхідною умовою отримання високого показника наповнення плавального міхура, від якого залежить ріст і кінцевий відсоток виживання риб. Покращені результати дає застосування додаткового притоку води, що зрощує поверхню дзеркала води в басейнах для підрощування личинок.

Залежно від якості вихідного біологічного матеріалу, вказаний метод дає змогу отримати від 60 до 95% риб з наповненим плавальним міхуром. Відділення «безміхурових» риб, які не придатні для подальшого підрощування, оскільки їх присутність викликає посилення канібалізму у подальшому, стає можливим практично за три тижні підрощування. Позитивні результати дає короткотривала



ванна у водному розчині кухонної солі і анестетика (1-2 г солі і 0,5 мл пропісцину на 1 літр води) [12]. Оскільки пробудження личинок після експозиції в анестетику триває до кількох хвилин, в цей час можна провести сортування личинок за розміром відокремивши особини, які значно відрізняються за масою від інших та проявляють схильність до канібалізму (потенційні канібали). Прийнято вважати, що диференціація за розміром між особинами в одному басейні не повинна перевищувати 10%. При використанні рекомендованої процедури і делікатному поводженні з рибами маніпуляційні втрати під час цього процесу повинні бути мінімальними і не перевищувати 1%.

Густина посадки. Збільшення густоти посадки личинок викликає поступове зниження індивідуального темпу росту риб, а також погіршення якості води, головним чином в результаті зниження вмісту кисню і підвищення вмісту екзометаболітів (головним чином тих, що містять азот). Часто це веде також до значної диференціації підрощуваного матеріалу, що може бути причиною посилення канібалізму. У разі підрощування личинок судака в установці із замкнутим кругообігом води, оснащений системою аерації та біологічного очищення води, початкова густина посадки личинок може становити 100 екз./л [8].

В умовах підрощування личинок судака в басейнах за густоти посадки 20 і 50 екз./л темп росту їх нижчий, однак виживання після двох тижнів підрощування знаходиться на рівні 70%. Повна продукція біомаси за цієї густоти – найвища і компенсує більш низькі прирости окремих особин (табл. 1). На третьому тижні підрощування густина посадки личинок повинна бути зменшена.

Таблиця 1. Біотехнологічні параметри підрощування личинок судака в залежності від початкової густоти посадки у вступній та основній фазі підрощування (середні величини)

| Параметр | Вступна фаза (D 4–D 18)* | | | Основна фаза підрощування (D 19–D 39)* | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|
| | 20 | 50 | 100 | 6 | 10 | 15 | 33 | 45 |
| Початкова густина (екз./л) | 20 | 50 | 100 | 6 | 10 | 15 | 33 | 45 |
| Початкова маса тіла (мг) | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 35,0 | 35,0 | 35,0 | 32,10 | 32,10 |
| Кінцева маса тіла (мг) | 38,80 | 34,30 | 27,80 | 640,0 | 610,0 | 520,0 | 270,0 | 200,0 |
| Приріст маси тіла (мг/д) | 2,70 | 2,41 | 1,95 | 28,81 | 27,38 | 23,09 | 11,32 | 7,99 |
| Повний приріст біомаси риб (г/л) | 0,6 | 1,3 | 2,0 | 2,0 | 2,8 | 3,3 | 3,5 | 3,5 |
| Канібалізм (%) | – | – | – | 27,47 | 32,50 | 35,1 | 45,27 | 45,64 |
| Вживання личинок (%) | 79,21 | 78,55 | 72,35 | 56,50 | 48,40 | 45,40 | 44,20 | 44,15 |

Примітка* – дні після вилуплення

З результатів проведених досліджень випливає, що за густоти посадки личинок в межах 5-15 екз./л і оптимальних температурних умов отримують, протягом чергових трьох тижнів підрощування молодь середньої індивідуальної маси 0,52-0,64 г. За збільшення густоти посадки личинок до 33 і 45 екз./л за аналогічний час і за тієї ж температури води отримана молодь була значно меншою (0,19-0,27 г). Крім того, відзначався вищий рівень канібалізму, менше виживання і тільки незначно зростала повна продукція біомаси (табл. 2).



Таблиця 2. Біотехнологічні параметри підрощування личинок судака, яких в період з 23 по 41 добу після вилуплення годували промисловими форелевими кормами Bio-Optimal Star 15 (Biomar, Данія) і Supra 0 (Felleskiøpet Havbruk, Норвегія), (середні величини)

| Параметр | Bio-Optimal Star 15 | Supra 0 |
|---|---------------------|--------------|
| Початкова густина (екз./л) | 33 | 33 |
| Початкова маса тіла (мг) | 44,1 (+1,4) | 44,1 (+1,4) |
| Кінцева маса тіла (мг) | 287,3 (±2,6) | 270,4 (±1,2) |
| Приріст маси тіла (мг/д) | 12,8 (±0,1) | 11,9 (±0,1) |
| Повний приріст біомаси риб (г/л) | 3,2 (±0,1) | 3,1 (±0,1) |
| Початковий коефіцієнт мінливості маси (CV _w , %) | 27,3 (±0,7) | 26,9 (±0,9) |
| Кінцевий коефіцієнт мінливості маси (CV _w , %) | 43,7 (±0,7) | 44,6 (±1,0) |
| Початкова довжина тіла (Lt, мм) | 15,9 (±0,5) | 15,9 (±0,5) |
| Кінцева довжина тіла (Lt, мм) | 35,1 (±0,3) | 33,9 (±0,2) |
| Приріст довжини тіла (Lt, мм/д) | 1,0 (±0,0) | 0,9 (±0,0) |
| Початковий коефіцієнт мінливості довжини (C _v Lt, %) | 9,3 (±0,6) | 9,7 (±0,6) |
| Кінцевий коефіцієнт мінливості довжини (C _v Lt, %) | 14,4 (±1,2) | 15,2 (±1,0) |
| Канібалізм (%) | 42,9 (±0,8) | 40,9 (±0,7) |
| Вживання личинок (%) | 45,1 (±0,8) | 46,6 (±0,8) |

Отже, початкова густина посадки личинок в цей період не повинна перевищувати 15 екз./л (0,5–0,6 кг/м³).

Ріст риб і ефективність використання кормів. На початковому періоді підрощування молоді судака середній денний приріст маси тіла становив 0,1 г/добу. Витрати кормів на одиницю приросту маси риб становили 1,6-1,9 од. Починаючи з третього тижня підрощування, коли риби повністю використовували корм (наприкінці адаптаційного періоду), витрати корму були менше 1,0 кг/кг приросту. У період інтенсивного вирощування середній добовий приріст маси тіла риб становить близько 1,30 г/добу (коливання в межах від 0,86 до 1,92) [8].

Середньої маси тіла 500 г судак досягає після закінчення 300 днів годівлі (вік риб 450 днів після вилуплення – D 450). Риб з середньою масою тіла 1000 г отримували після 540 днів годівлі (D 690). Швидкий і рівний темп росту судака спостерігається до 460 дня годівлі (D 610), коли риби досягають середньої маси тіла 910 г. Кормовий коефіцієнт NUTRA T (TROUVIT, Nutreco Aquaculture, Holland) у період D 151 – D 800 становить 1,6, причому приблизно від 270 дня відгодівлі (D 420) знаходиться на рівні близькому до 2,0. Останні дослідження показали, що проведена селекція дозволяє отримати риб з масою тіла 1 кг вже після 18 місяців підрощування (D 540) [13].

Вирощування у ставах. Для зимового утримання цьоголіток судака їх саджають в зимувальні стави з розрахунку до 1000 екз. на 1 м² дна. Враховуючи те, що судак – колючопера риба, пересаджують його обережно, щоб виключити травмування колючими плавцями. Тканини в ушкоджених місцях (особливо біля клоаки) відмирають і покриваються сапролегнією, а згодом такі судаки гинуть. Взимку судаки можуть тривалий час переносити зниження вмісту кисню у воді до 3 мг/дм³, короткочасне зниження вмісту кисню до 1,5 мг/дм³, і гинуть за вмісту кисню у воді 0,4 мг/дм³.

Судаки-дволітки в ставах споживають тільки живі кормові організми з товщі води, а не з дна. Вони добре їдять живу рибу, яка підходить їм за розміром, але рибу більшого розміру не споживають, а тільки травмують. У садках, за середньої



забезпеченості рибою, дволітки за 5-6 місяців виростають від 10-30 г до 87-136 г (максимум до 210 г), витрачаючи на 1 кг приросту 2-2,5 кг живої риби. В першій половині літа судак потребує кормової риби масою менше 3 г, а в другу – не вище 10 г. Цим умовам у нас відповідають тільки однорічки верховодки і плітки, однорічки окуня доступні для судака лише до кінця літа.

Практично в садках можливе низьковитратне цілорічне утримання маточного стада та ремонту, нерест і інкубація ікри, підрощування личинок до переходу до також хижого способу живлення і зимування цьоголіток судака. Легко здійснюється попередня інкубація ікри і витримування личинок до переходу до активного живлення в апаратах з донними фонтануючими трубками, що дає можливість проводити зарибнення ставків личинками судака для вирощування в них цьоголіток і товарних дволіток.

Вирощування судака на території України. У ЗАТ «Лебединська РМС» сформовано власне стадо плідників судака. Вирощування цьоголіток судака відбувається безпосередньо у вільних від риби зимувальних ставах площею 0,8–1,0 га. Організація процесу отримання цьоголіток судака відбувається наступним чином.

Перед залиттям ставів у них облаштовують штучні нерестові гнізда (див. рис. 2-4). За температури води 10°C у ці стави поміщають по 2-3 гнізда плідників судаків у співвідношенні 1:1. Перед вселенням в стави плідників обов'язково витримують у профілактичних соляних ваннах. Звичайно повний контроль безпосередньо за нерестом плідників судака здійснити важко, оскільки риби необов'язково обирають штучно підготовлені нерестові місця. Під час проведення контрольних ловів вже у липні отримують цьоголіток судаків, за індивідуальною масою яких можна оцінити стан проходження нересту.

Результати вирощування цьоголіток судака у ставах ЗАТ «Лебединська РМС» наведені у табл. 3.

Таблиця 3. Результати вирощування цьоголіток судака у монокультурі, ЗАТ «Лебединська РМС», 2012 р.

| Став/площа, га | Виловлено | | |
|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| | кількість, екз. | середня маса, г | загальна маса, кг |
| 1/ 0,8 | 10900 | 11,0 | 120 |
| 2/ 1,0 | 8800 | 17,0 | 150 |

Рибопродуктивність цьоголіток судака склала 150 кг/га.

Виловлені восени з вирощувальних ставів цьоголітки судака пересаджуються у нагульні стави, які не підлягають зимуванню у зв'язку з технологічними процесами. У віці 1+ судаки досягають індивідуальної маси 350-500 г в залежності від наявності у ставу малоцінної риби.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Кожен із розглянутих способів вирощування судака заслуговує на увагу, оскільки саме конкретному виробнику рибопосадкового матеріалу судака необхідно безпосередньо обирати та вдосконалювати найбільш прийнятну технологію, виходячи з конкретного регіону, наявності площ, технічного обладнання та вміння використовувати гормональні стимуляції.

Саме від вмілого поєднання меліоративних заходів, штучного відтворення і вирощування життестійкого рибопосадкового матеріалу залежить якість товарної



продукції судака, що, в свою чергу, впливає на розвиток та поширення даного об'єкта у рибницьких господарствах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Захарченко І. Л. Біологічна характеристика популяції судака (*Stizostedion lucioperca* (L.)) Каховського водосховища та його промислове значення : дис. ... кандидата біол. наук : 03.00.10 / Захарченко Ірина Леонідівна. — К., 2006. — 157 с.
2. Козлов В. И. Справочник фермера-рыбовода / Козлов В. И. — М. : Изд-во ВНИРО, 1998. — 448 с.
3. Шерман І. М. Розведення і селекція риб / Шерман І. М., Гринжевський М. В., Грициняк І. І. — Рівне : УДУВГП, 2002. — 246 с.
4. Rozród sandacza [Electronic resource] / Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza. — Retrieved from : <http://projekt-pilotazowy.infish.com.pl/rozrod-sandacza>.
5. PZW - Koło Miejskie Toruń. Forum Wędkarskie. Forum dyskusyjne Koła Miejskiego w Toruniu dla wszystkich wędkarzy [Electronic resource]. — Retrieved from : [http://www.forum.pzw-km-torun.pl/"przerzut"](http://www.forum.pzw-km-torun.pl/) gniazd sandacza i płoci do jez.Kamionki i Wądryń.
6. Bienkiewicz M. Artificial reproduction of pikeperch / [Miroslaw Bienkiewicz, Piotr Gomułka, Patrick Kestemont et al.]. — Olsztyn, 2007. — 80 p.
7. Zakeš Z. Pozasezonowy rozród sandacza / Zakeš Z., Szczepkowski M., Demska-Zakeš K. — Olsztyn : Wydawnictwo IRS, 2005. — Nr. 186 — 27 p.
8. Szkudlarek M. Effect of stocking density on survival and growth performance of pikeperch, *Sander lucioperca* (L.), larvae under controlled conditions / M. Szkudlarek, Z. Zakeš // Aquacult. Int. — 2007. — № 15. — P. 67—81.
9. Разведение рыбы в домашних условиях. Садковое рыбоводство. Выращивание рыбы и раков в прудах, бассейнах, садках [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://fish-farming.ru>.
10. Produkcja sandacza w warunkach kontrolowanych do wielkości handlowej / Z. Zakeš, M. Szczepkowski, M. Szkudlarek [et al.] // Komun. Ryb. — 2000. — № 1. — P. 1—4.
11. Produkcja materia u zarybieniowego sandacza w warunkach kontrolowanych / Zakeš Z. — Olsztyn : Wydawnictwo IRS, 1997. — Nr.175. — 26 p.
12. Growth performance of juvenile pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) fed graded levelsof dietary lipids / Z. Zakeš, A. Przyby, M. Wozniak M. [et al.] // Czech J. Anim. Sci. — 2004. — Vol. 49(4). — P. 156—163.
13. Zakeš Z. Production of pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.) to market size in water recirculation systems / Z. Zakeš, M. Szczepkowski, M. Szkudlarek // Пресноводная аквакультура в Центральной и Восточной Европе: достижения и перспективы: Междунар. науч.-практ. конф.: матер. / ред. Н.В. Гринжевский — К.: Институт рыбного хозяйства, 2000. — С. 214—216.

REFERENCES

1. Zakharchenko, I. L. (2006). Biologichna kharakterystyka populyatsiyi sudaka (*Stizostedion Lucioperca* (L.)) Kakhovskoho vodoshkovyshcha ta yoho promyslove znachennya. *Candidate's thesis*. Kyiv.
2. Kozlov, V. I. (1998). *Spravochnik fermera-rybovoda*. Moskva: Izd-vo VNIRO.



3. Sherman, I. M., Grynzhovsky, M. V., & Hrytsyniak, I. I. (2002). *Rozvedennyya y selektsiya ryb*. Rivne: UDUVHP.
4. Rozród sandacza. (2011). Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza. *projekt-pilotazowy.infish.com.pl*. Retrieved from <http://projekt-pilotazowy.infish.com.pl/rozrod-sandacza>.
5. Koło Miejskie Toruń. (n. d.). Forum Wędkarskie. Forum dyskusyjne Koła Miejskiego w Toruniu dla wszystkich wędkarzy. *forum.pzw-km-torun.pl*. Retrieved from [http://www.forum.pzw-km-torun.pl/"przerzut"](http://www.forum.pzw-km-torun.pl/) gniazd sandacza i płoci do jez.Kamionki i Wądryń.
6. Bienkiewicz, Mirosław, Gomułka, Piotr, & Kestemont, Patrick et al. (2007). *Artificial reproduction of pikeperch*. Olsztyn.
7. Ząkęś, Z., Szczepkowski, M., & Demska-Ząkęś, K. (2005). Pozasezonowy rozród sandacza. Olsztyn: Wydawnictwo IRS.
8. Szkudlarek, M., & Ząkęś, Z. (2007). Effect of stocking density on survival and growth performance of pikeperch, *Sander lucioperca* (L.), larvae under controlled conditions. *Aquacult. Int.*, 15, 67-81.
9. Razvedenie ryby v domashnikh usloviyakh. Sadkovoje rybovodstvo. Vyrashchivanie ryby i rakov v prudakh, basseynakh, sadkakh. *fish-farming.ru*. Retrieved from <http://fish-farming.ru>.
10. Ząkęś, Z., Szczepkowski, M., Szkudlarek, M., & Szczepkowska, B. (2000). Produkcja sandacza w warunkach kontrolowanych do wielkości handlowej. *Komun. Ryb.*, 1, 1-4.
11. Ząkęś, Z. (1997). Produkcja materia u zarybieniowego sandacza w warunkach kontrolowanych. Olsztyn: Wydawnictwo IRS.
12. Ząkęś, Z., Przyby, A., Wozniak, M., Szczepkowski, M., & Mazurkiewicz, J. (2004). Growth performance of juvenile pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) fed graded levelsof dietary lipids. *Czech J. Anim. Sci.*, 49(4), 156-163.
13. Ząkęś, Z., Szczepkowski, M., & Szkudlarek, M. (2000). Production of pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.) to market size in water recirculation systems : *Presnovodnaya akvakultura v Tsentralnoy i Vostochnoy Evrope: dostizhenya i perspektivy*. N. V. Grynzhovsky (Ed.), Kiev: Institut Rybnogo Khozyaistva 214-216.

ОПЫТ РАЗВЕДЕНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ СУДАКА (*STIZOSTEDION LUCIOPERCA*) ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

В. П. Марценюк, mvp@vsau.vin.ua, Винницький національний аграрний університет, г. Винниця

Цель. Рассматривается вопрос технологии разведения и выращивания сеголеток судака (*Stizostedion lucioperca*), при разных условиях интенсификации культивирования этого объекта на примере рыбных хозяйств Украины, Польши и Чехии.

Методика. Материалом работы были собственные исследования, проведенные в ЗАО «Лебединская РМС» по вопросам содержания и выращивания стад производителей и сеголеток судака, а также работы других исследователей, опубликованные в научных статьях, с использованием статистических и монографических методов анализа.

Результаты. Проанализированы существующие технологии разведения и выращивания судака как в естественных водоемах, так и в искусственных условиях. Дана характеристика биологии развития судака на ранних стадиях постэмбриогенеза. Освещены ключевые моменты в технологии выращивания данного объекта аквакультуры при различных технологиях.

Научная новизна. На основе существующих технологий проанализированы



современные методы получения и выращивания судака, которые необходимо внедрять в рыболовных хозяйствах Украины в зависимости от технических возможностей хозяйств.

Практическая значимость. Сравнительный обзор технологий выращивания судака позволяет фермерским хозяйствам внедрить более целесообразную из них для собственных нужд, поскольку именно конкретному производителю рыболовничного материала данного объекта необходимо выбирать и совершенствовать её, исходя из имеющегося стада производителей, площадей, оборудования и умения использовать гормональную стимуляцию.

Ключевые слова: аквакультура, судак (*Stizostedion (Sander) lucioperca (L.)*), сеголетки.

EXPERIENCE GROWING A FRY WALLEYE (*STIZOSTEDION LUCIOPERCA*) UNDER DIFFERENT PRODUCTION TECHNOLOGIES

V. Martsenuk, mvp@vsau.vin.ua, Vinnytsia national agrarian university, Vinnytsia

Purpose. The question of growing and cultivation technology a fry walleye, *Stizostedion lucioperca*, in various conditions of intensification and cultivation of the objects on the example of Ukraine, Poland and Czech Republic.

Methodology. Some of the research conducted in JSC "Lebedynska RMS." There was a corresponding work of herd sires and fry.

Also used published articles and monographs using statistical analysis methods.

Findings. The existing technology of breeding and raising perch as in natural waters and artificial reproduction. Also, this is a clear description of the biology walleye in the early stages postembryogenesis perch. Also highlighted key points in the technology of the object at different aquaculture technologies.

Originality. On the basis of existing technologies were analyzed current methods for growing and perch are to be brought in fish farms Ukraine, depending on the technical capabilities of enterprises.

Practical value. Comparative review of technology growing perch allows farmers to introduce more appropriate technology of walleye for your own needs. Since it is directly a particular manufacturer planting material of the object is necessary to choose the most suitable and perfect technology, based on the existing herd sires, space, equipment and ability to use hormonal stimulation. So can use the following methods of breeding walleye: natural spawning, uncontrolled; controlled natural spawning; spawning in lake; artificial spawning; spawning outside-seasonal.

During the early stages of walleye can identify a number of critical periods greatly affect the possibility of wound development: small body size at the final stage of resorption of yolk sac; small size of the cavity; feed intake in the water column; high sensitivity to stress; belonging to the group of fish with a closed bladder; great demands on environmental conditions; relative preferences heat; penchant for cannibalism.

Keywords: aquaculture, walleye, (*Stizostedion (Sander) lucioperca (L.)*), fry of walleye.

