

## ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТАТІ У СТЕРЛЯДІ ЗА МОРФОМЕТРИЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ БУДОВИ ХВОСТОВОГО СТЕБЛА

**В. О. КОВАЛЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

кафедри аквакультури

<https://0000-0001-7452-4331>

E-mail: [kovalenko\\_va\\_58@i.ua](mailto:kovalenko_va_58@i.ua)

**Д. Ю. ШАРИЛО\***, аспірант кафедри аквакультури

<https://0000-0001-6005-421X>

E-mail: [Sharylo.dmitrii@gmail.com](mailto:Sharylo.dmitrii@gmail.com)

**С. О. КАЙСТРО\***, студент, ФТВБ,

<https://0000-0002-4203-4538>

E-mail: [cokey539@gmail.com](mailto:cokey539@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Анотація.** Представники родини осетрових не мають виражених зовнішніх статевих відмінностей у тілобудові, притаманних більшості об'єктів рибиництва. Це спричиняє певні труднощі за їх культивування, результативність якого великою мірою залежить від вчасного розділення стада риб на самців і самиць, особливо – в ікорно-товарному осетрівництві. На сьогодні жоден з наявних методів визначення статі у осетрових риб не є досконалим. Одні – травматичні, інші – занадто високовартісні для використання в умовах товарних рибних господарств. Це спонукає до пошуку нових методів і розроблення ефективних способів розділення осетрових риб за ознакою статі, що обумовлює актуальність досліджень у цьому напрямку. За мету дослідження було покладено перевірку гіпотези про наявність статевих відмінностей у лінійних розмірах хвостового стебла у представника родини осетрових – стерляді (*Acipenser ruthenus* Linnaeus). Дослідження проведено у навчально-науково-виробничій лабораторії рибиництва кафедри аквакультури НУБіП України у квітні і грудні 2019 р. Матеріалом для дослідження були плідники стерляді зі стада риб, утримуваного в установці замкнутого водопостачання лабораторії рибиництва. Досліджували морфометричні показники хвостового стебла у стерляді статевозрілого віку, зокрема визначали відмінності самців і самиць стерляді. За результатами дослідження гіпотеза про наявність відмінності за розмірами хвостового стебла у самців і самиць стерляді не підтвердилася. Разом із тим, за матеріалами парного кореляційного аналізу залежності величин індексів будови хвостового стебла від віку риби було встановлено помірну

\* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, доцент В. О. Коваленко

зворотну залежність між відносною товщиною хвостового стебла та віком самців і самиць цієї риби. Також у самиць відмічено зростання з віком відносної довжини хвостового стебла. Визначено за доцільне продовжити аналогічні дослідження на нестатевозрілій стерляді, у віці від 2 до 5 років.

**Ключові слова:** стерлядь, ознаки статі, хвостове стебло, лінійні розміри, індекс тілобудови.

### **Актуальність.**

В сучасному світі аквакультура є єдиною альтернативою промислу і видобуванню риби та морепродуктів для потреб людства. На тлі стагнації обсягів промислу, внаслідок обмеженості природних запасів цінних гідробіонтів, ресурсні можливості виробництва продукції аквакультури виглядають майже безмежними, що і доводить сучасна практика.

В переліку об'єктів аквакультури особливе місце займають осетрові риби, завдяки високій поживній цінності їх м'яса і делікатесній харчовій ікрі. Економічна ефективність товарного осетрівництва значною мірою залежить від часу визначення статі у риб. Останнім часом, з розвитком в різних країнах світу ікорно-товарного напрямку осетрівництва, проблема точної діагностики статі ще більш загострилася. Раннє відбракування самців, а також риб із затягнутим статевим розвитком, істотно знижує витрати в ікорному виробництві.

Осетрові риби не мають зовнішніх відмінностей у тілобудові для візуального розділення їх за статтю. Жоден з інструментальних методів визначення статі не є досконалим. Одні – занадто високовартісні для використання в умовах рибних господарств, інші – травматичні. Це спонукає до пошуку більш досконалих способів розділення риб за ознакою статі.

### **Аналіз останніх досліджень та публікацій.**

Стерлядь – типовий представник родини осетрових і один із найбільш масових об'єктів осетрівництва, що і обумовило вибір цієї риби у якості об'єкта дослідження (Третьак та ін., 2010).

Розрізняють інвазивний і неінвазивний підходи до діагностики статі у осетрових. Перший припускає фізичне пошкодження тіла риби і, відповідно, викликає стресову реакцію та вимагає тривалої фізичної реабілітації об'єкта дослідження. Як правило, методи визначення статі у риб за цим підходом достатньо інформативні і надійні. Другий підхід не передбачає фізичного травмування риби і проводиться з використанням інструментарію та пристроїв або за зовнішнім оглядом риби. Результати дослідження за таким підходом поступаються першому за інформативністю і надійністю.

До групи інвазивних методів відносяться біопсія гонад, розтин черевної порожнини для візуального огляду або пальпування статевих залоз, ендоскопічне дослідження, ендокринологічний аналіз крові та ін.

Біопсія гонад була запропонована В. З. Трусовим (1964). Здійснюється ця маніпуляція шляхом введення через черевну стінку або через бічні м'язи риби спеціального щупа, який витягує частку гонади, за якою визначають

стать риби. Слід зазначити, що у добре вгодованих риб в гонадах значно більше жирової тканини, ніж генеративної, і потрапити щупом в генеративну частину гонади не завжди вдається. Тому цей метод застосовують при тестуванні тільки зрілих риб, починаючи з II-III або III стадій зрілості гонад. Точність методу досягає 100 %, але його травматичність для риби є досить високою (Кольман, 2018).

Близький до біопсійного операційний метод визначення статі у осетрових, запропонований С. Астафьевою зі співавторами (пат. РФ 2332844, 2008). Цей метод передбачає невеликий, до 2-3 см, лапароскопічний розтин черевної порожнини, для візуального огляду і оцінки стану гонад, визначення ступеня зрілості їхніх генеративних елементів. Одна з модифікацій операційного методу була запропонована Алі Халайджаном зі співавторами (2007) для використання на великих за розмірами осетрових рибах, наприклад – на білузі. Це пряма пальпація гонад і взяття проб біоптату через операційний отвір. Точність методу становить 100 %, травматичність і працеемкість виконання – вищі за біопсійний метод (Кольман, 2018). Незважаючи на окремі недоліки, операційний метод широко застосовують в товарних осетрових господарствах у США (Charman and Van Eenennaam, 2012).

Менш травматичним за біопсійний і лапароскопічний є ендоскопічний метод дослідження гонад осетрових риб. За свідченням А. С. Сафронова і його колег (2007), вивчення гонад осетрових риб можна проводити за допомогою цистоуретроскопа або бороскопа, що застосовується в медицині для діагностики захворювань сечовидільної системи.

Для цього зонд цистоуретроскопа вводять у порожнину тіла через прокол в черевній стінці, як при біопсії, або через статевий отвір. Вивчення гонад здійснюється візуально. Роздільна здатність методу дуже висока, оскільки через оптико-волоконну систему приладу добре видно всі деталі будови і забарвлення тканин.

Також для визначення статі у осетрових риб Т. Б. Семенкова з колегами (2006) пропонують застосовувати метод ендокринного аналізу крові. Суть методу ґрунтується на оцінці концентрації в плазмі крові статевих стероїдів, таких як тестостерон, кетотестостерон, естрадіол. Цей метод є мінімально інвазивним і дає змогу визначити стать у осетрових риб вже з 10-12-місячного віку, з моменту цитологічної диференціації гонад. Недолік методу – висока вартість ендокринологічного аналізу.

Способи неінвазивного визначення статі у риб досить різноманітні. До них відносяться: візуальна оцінка риби за ступенем прояву вторинних ознак статі («шлюбний наряд» на шкірі, форма уrogenітального отвору, тощо), ультразвукова діагностика (Чебанов і ін., 2004), виміри тіла з подальшим обчисленням його пропорцій (морфометричний метод) та ін.

Як було встановлено раніше, у осетрових риб немає виражених зовнішніх відмінностей між представниками різної статі. Але дослідники продовжують пошуки у цьому напрямку. Так, С. Б. Подушка і І. В. Армянінов (2008) пропонують використовувати більш раннє статеве дозрівання самців осетрових і видаляти їх з ікорного стада за появою т. з. шлюбного наряду (білуватого наліту на голові риби). Сергій Борисович Подушка (2008) також відмічає наяв-

ність статевого диморфізму за формою парних плавників у амурського осетра зі стада Карманівського рибгоспу (РФ). Однак, сам дослідник не впевнений у тому, чи має прояв це явище у статеві незрілих риб.

Американські дослідники (Vecsei et al., 2003) встановили статеві відмінності за формою урогенітального отвору у білого (*A. transmontanus*), американського атлантичного (*A. oxyrinchus*) і короткорилого осетрів (*A. brevirostrum*). Ряд науковців скептично віднесли до можливості використання цього методу в практичній роботі, наполягаючи на відсутності достовірних відмінностей у тілобудові самців і самиць осетрових риб (Чебанов и Галич, 2011)

Все більш популярним серед науковців і виробників стає використання УЗД-сканера для визначення статі і ступеня зрілості статевих клітин у риб. Так, норвезькі дослідники (Karlsen and Holm, 1994) встановили, що ультразвукове обстеження різновікового матеріалу тріски (*Gadus morhua*) дозволяє з достатньо високою точністю (до 95 %) встановити стать кожної риби. Вони вважають цей метод неінвазивним, акуратним і швидким та рекомендують його до широкого використання у рибоводній практиці.

За оцінками науковців, в осетрівництві ефективність використання УЗД-методу для визначення статі у риб досягає 95 % (Кольман, 2018; Чебанов и Галич, 2011). Стримуючими факторами для застосування цього методу є висока вартість обладнання.

Морфометричні методи ґрунтуються на різниці в біометричних показниках риб різної статі. Загалом, зняття морфометричних показників у осетрових не викликає труднощів і не вимагає матеріальних витрат, а роз-

рахунки індексів тілобудови можна виконати на робочому місці, користуючись портативною комп'ютерною технікою і стандартним програмним забезпеченням.

Науковці з РФ (Мальцев і Меркулов, 2006) розробили метод визначення статі у осетрів за краніологічними вимірами. Дослідники також вказали на деякі недоліки методу, зокрема – на відмінність у будові голови різних видів осетрових риб, що вимагає корекції запропонованих ними формул для дискримінантного аналізу даних промірів. Через потребу у високій точності проведення вимірів цей метод має поки що експериментальний характер.

Білоруський науковець (Барулін, 2016) встановив статеві відмінності за будовою і формою зубців спинних кістяних пластин статевозрілої стерляді та запропонував використовувати їх у якості діагностичної ознаки статі у плідників цієї риби. Однак, дослідник не дав відповіді на питання, чи є такі самі відмінності у будові спинних пластин у риб статеві незрілого віку.

У практиків-осетроводів побутує думка про можливість визначення статі у осетрових риб за відносною довжиною і товщиною хвостового стебла. В науковій літературі не було знайдено цьому підтвердження, за винятком інформації про те, що у зрілих осетрових риб форма поперечного розтину хвостового стебла змінюється від круглої до овальної, у зв'язку із схудненням риби перед нерестовою кампанією (Чебанов и Галич, 2011). За умови підтвердження такої діагностичної ознаки, можливість її використання у практиці осетрівництва виглядає привабливою, з огляду на неінвазивний характер, високу швидкість виконання і відсутність потреби у високовартісних пристроях.

**Мета дослідження** – перевірка імовірності ідентифікації статі стерляді (*Acipenser ruthenus* L.) за особливостями будови хвостового стебла.

### **Матеріали і методи дослідження.**

Матеріалом для дослідження служували плідники стерляді 6-12-річного віку зі стада риб, утримуваного в установці замкнутого водопостачання лабораторії рибництва кафедри аквакультури. Всі риби диференційовані за ознакою статі і мали підвісні мітки на грудних плавниках: самці – на правому, самиці – на лівому. Вік риби визначали за індивідуальним номером у книзі обліку племінного матеріалу.

Дослідження проведено на навчально-науковій базі кафедри аквакультури НУБіП України у два тури: у квітні і грудні 2019 року. Кількість рибного матеріалу, підданого вимірюванням, становила:

- для оцінки за відносною довжиною хвостового стебла, проведеної у два тури – всього 70 екз. риб (самиць і самців – порівну), з них у першому турі (квітень 2019 р.) – 30 екз., у другому турі (грудень 2019 р.) – 40 екз.
- під час пошуку відмінності риб різної статі за відносною товщиною хвостового стебла – 40 екз. Дослідження було проведено лише у другому турі.

**Методи дослідження** – загальноприйняті у рибогосподарській науці іхтіологічні і статистичні (Правдин, 1979; Плохинский, 1961).

Вимірювання довжини тулуба і хвостового стебла риби було проведено за схемою, запропонованою І. Ф. Правдіним (1979, с. 56-57). Для визначення довжини тіла і довжини

хвостового стебла риби скористалися мірною стрічкою з кроком вимірювань 1 мм, а для вимірювання висоти і товщини хвостового стебла – цифровим штангенциркулем Digital caliper. Висоту і товщину міряли у площині поперечного перетину, приблизно посередині хвостового стебла.

Для аналізу результатів досліджень розробили два власні показники. Перший – індекс відносної довжини хвостового стебла ( $I_l$ ), як частка від ділення постдорсальної довжини стерляді ( $l$ ) на довжину тулуба риби ( $L$ ):

$$I_l = \frac{l}{L}. \quad (1)$$

Другий показник – індекс відносної товщини хвостового стебла  $I_b$ , як частка від ділення товщини хвостового стебла ( $b$ ) на його висоту ( $h$ ):

$$I_b = \frac{b}{h}. \quad (2)$$

Оброблення цифрового матеріалу досліджень і оформлення рукопису роботи провели з використанням стандартних комп'ютерних програм Microsoft Word і Microsoft Excel.

### **Результати дослідження та їх обговорення.**

Результати розрахунків величин індексів відносної довжини і відносної товщини хвостового стебла у плідників стерляді представлено в таблиці 1:

Як видно з даних таблиці, значної відмінності між самцями і самицями стерляді за розмірами хвостового стебла не спостерігається. Так, у самців, порівняно із самицями, хвостове стебло незначно довше і товще: індекс відносної довжини більший на 0,006 або 4,1%, а індекс відносної товщини хвостового стебла більший на 0,022 (різниця - 2,5 %).

# 1. Показники відносної довжини та товщини хвостового стебла у стерляді

| Стать риби | Тур досліджень         | Кількість риби (n), екз. | Вік риби, років | Індекси хвостового стебла   |                               |                             |                             |                               |                             |
|------------|------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
|            |                        |                          |                 | відносної довжини           |                               |                             | відносної товщини           |                               |                             |
|            |                        |                          |                 | сер. значення ( $\bar{k}$ ) | сер.-кв. відхил. ( $\sigma$ ) | коєф. варіації ( $C_v$ ), % | сер. значення ( $\bar{k}$ ) | сер.-кв. відхил. ( $\sigma$ ) | коєф. варіації ( $C_v$ ), % |
| Самці      | 1                      | 15                       | 6-12            | 0,159                       | 0,0005                        | 0,31                        | -                           | -                             | -                           |
|            | 2                      | 15                       | 6-12            | 0,148                       | 0,0040                        | 2,70                        | 0,902                       | 0,0653                        | 7,24                        |
|            | У середньому за 2 тури |                          |                 | 0,153                       | 0,0055                        | 3,59                        | 0,902                       | 0,0653                        | 7,24                        |
| Самиці     | 1                      | 20                       | 6-12            | 0,143                       | 0,0037                        | 2,59                        | -                           | -                             | -                           |
|            | 2                      | 20                       | 6-12            | 0,150                       | 0,0065                        | 4,33                        | 0,880                       | 0,131                         | 14,89                       |
|            | У середньому за 2 тури |                          |                 | 0,147                       | 0,0098                        | 6,67                        | 0,880                       | 0,131                         | 14,89                       |

Мінливість значень індексу відносної довжини хвостового стебла у самців слабка і становить 3,59%, у самиць – помірна та майже вдвічі більша, ніж у самців – 6,67 %. Варіативність індексу відносної товщини хвостового стебла об'єктивно вища, ніж індексу відносної довжини хвостового стебла, і становить у самців 7,24 % (помірний рівень варіативності), а у самиць удвічі більше – 14,89 % (значний рівень варіативності). Цим підтверджується припущення науковців про сплюснення хвостового стебла у латеральній площині внаслідок схуднення риби при ста-

тевому дозріванні. Причому, ступінь прояву цього явища, як було встановлено, значно більший у самиць, ніж у самців.

Мінливість індивідуальних значень індексів відносної довжини та відносної товщини хвостового стебла у самців і самиць стерляді наочно продемонстрована на рисунках (див. рис. 1 і 2):

Як видно з рисунків, величини обох індексів хвостового стебла у самців мають значно меншу мінливість, ніж у самиць. Так, кількість тих самців, чиї показники значно відрізняються від середньої величини індексу відносної довжини хвостового стебла

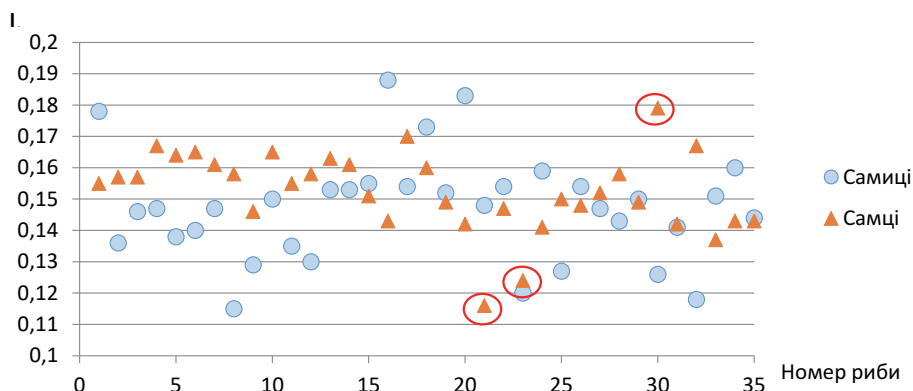


Рис. 1. Мінливість величин індексу відносної довжини хвостового стебла

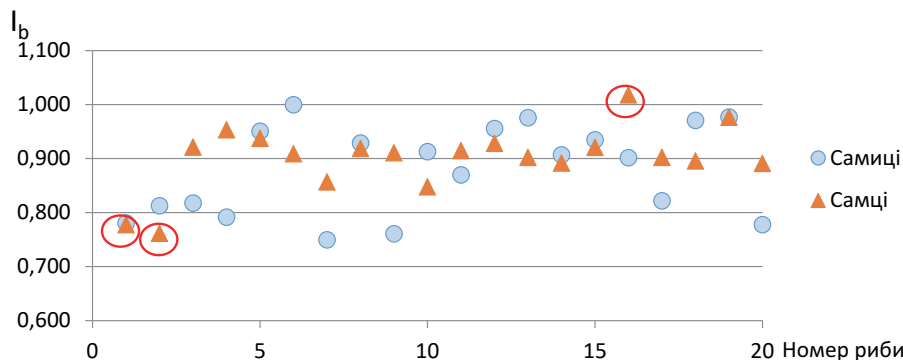


Рис. 2. Мінливість величин індексу відносної товщини хвостового стебла

## 2. Величини коефіцієнту парної кореляції між віком риби і індексами хвостового стебла самців і самиць стерляді (р)

| Індекс відносної довжини хвостового стебла |        | Індекс відносної товщини хвостового стебла |        |
|--------------------------------------------|--------|--------------------------------------------|--------|
| самці                                      | самиці | самці                                      | Самиці |
| 0,03                                       | 0,32   | - 0,21                                     | - 0,23 |

(ці значення обведені червоним колом), становить 3 екземпляри з 35-ти риб. Так само, кількість особин, чії величини індексу відносної товщини хвостового стебла (обведено червоним колом) значно відрізняються від середнього значення, становлять 3 екземпляри, але з 20-ти риб. Серед самиць спостерігається значний розкид величин індексів відносної довжини та відносної товщини хвостового стебла, частина з яких є такими ж, як і у самців. Це спонукає до висновку про неприйнятність використання досліджуваних показників для розділення п'лідників стерляді за статтю.

Пошук залежності величин індексів від віку риби було виконано за допомогою методу парного кореляційного аналізу. Результати розрахунків коефіцієнтів парної кореляції (р) представлено в таблиці 2:

Як видно з даних таблиці, у самиць з віком відносна товщина

хвостового стебла дещо зменшується:  $r = -0,23$ , тобто, спостерігається слабкий зворотній зв'язок, а відносна довжина хвостового стебла зростає:  $r = 0,32$  (помірний прямий зв'язок). У самців залежність між віком риби і відотною довжиною хвостового стебла практично відсутня ( $r = 0,03$ ), а відносна товщина хвостового стебла, як і у самиць, дещо зменшується ( $r = -0,21$ ), тобто, спостерігається слабкий зворотній зв'язок. Хвостове стебло у самців стає пласкішим.

## Висновки і пропозиції

За результатами дослідження було встановлено:

1. Значної відмінності між самцями і самицями стерляді за показниками відносної довжини і відносної товщини хвостового стебла не виявлено: різниця за першим показником становила 4,1 %, за другим – 2,5 %.



Отже, визначення статі плідників стерляді з використанням відмінності у розмірах хвостового стебла не видається можливим.

2. Встановлено помірну зворотну залежність між віком риб і відносною товщиною хвостового стебла: у самиць  $r = -0,23$ , у самців  $r = -0,21$ .
3. Відмічено зростання з віком відносної довжини хвостового стебла у самиць стерляді:  $r = 0,32$  (помірний прямий зв'язок). У самців такої залежності не виявлено:  $r = 0,03$ .
4. Доцільно продовжити дослідження на стерляді віком від 2-х до 5 років.

#### **Список використаної літератури**

1. Третьяк, О. М., Ганкевич, Б. О., Колос, О. М., Яковлева, Т. В. Стан запасів осетрових риб та розвиток осетрової аквакультури в Україні. Рибгосподарська наука України. К., 2010. (Вип. 4). С. 4-22.
2. Трусков, В. З. Метод определения степени зрелости половых желез самок осетровых. Рыбное хозяйство. 1964. Т. 1. С. 26-28.
3. Кольман, Р. Фомирование и эксплуатация стад осетровых рыб. 2018. URL: <https://aquafeed.ru/node/71>
4. Астафьева, С. С., Судакова Н. В., Федосеева Е. А. Способ ранней прижизненной диагностики пола у осетровых видов рыб и их гибридов: пат. РФ 2332844; заявл. 27.11.06; опубл. 10.09.08. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2332844>
5. Халайджан, А., Каземи, Р., Бахмани, М. и др. Определение пола четырехлетней белуги *Huso huso* операционным путем. Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата: материалы и доклады междунар. симпози. Астрахань: изд-во АГТУ, 2007. С. 379-380.
6. Chapman, F. A., Van Eenennaam, J. P. Sturgeon Aqualculture—Specialized Techniques: Determining the Sex of Sturgeon by Direct Examination of the Gonad Using a Minimally Invasive Surgical Procedure. 2012. URL: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FA/FA18300.pdf>
7. Сафронов, А. С., Солохин, И. В., Николаев, А. И. и др. Использование эндоскопа для ранней прижизненной диагностики пола у осетровых рыб. Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: материалы докладов IV Междунар. науч.-практ. конф. М.: изд-во ВНИРО, 2006. С.121-124.
8. Семенова, Т. Б., Баюнова, Л. В., Колмаков, Н. Н., Баранникова, И. А. Использование анализа содержания половых стероидных гормонов для раннего определения пола у осетровых. Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: материалы докладов IV Междунар. науч.-практ. конф. М.: изд-во ВНИРО, 2006. С.124-127.
9. Чебанов, М. С., Галич, Е. В. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб: технические доклады ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре. Анкара, 2011. № 558. 297 с.
10. Подушка, С. Б., Армянинов, И. В. Икорно-товарное осетроводство в Кармановском рыбхозе. Проблемы и перспективы использования водных биоресурсов Сибири в XXI веке: материалы Всерос. конф. с междунар. участием. Красноярск: ИПЦ СФУ, 2008. С.119-121.
11. Подушка, С. Б. Половые различия в форме парных плавников у амурского осетра. Осетровое хозяйство. Астрахань: ООО «Частный институт стерляди», 2008. № 2. С. 69-71.
12. Vecsei, P., Litvak, M. K., Noakes, D. L. et.al. A noninvasive technique for determining sex of live adult North American sturgeons. Environ. Biol. Fish. 2003. V. 68. №4. P. 333-338.
13. Karlson, R., Holm, J. Ultrasonography, a non-invasive method for sex determination in cod (*Gadus morhua*). J. Fish Biol. 1994.V. 44. P. 965-971.



14. Мальцев, А. В., Меркулов, Я. Г. Биометрический метод определения пола осетровых, в частности русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* (Acipenseridae) азовской популяции. Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46. (№ 4). С. 536–540.
15. Барулин, Н. В. Строение спинных костных пластинок взрослой стерляди в зависимости от пола. Животноводство и ветеринарная медицина. 2016. 4 (23).
16. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность. 1979. 120 с.
17. Плохинский, Н. А. Биометрия. Новосибирск.: Изд-во АН СССР, 1961. 364 с.
1. Tretiak, O. M., Hankevych, B. O., Kolos, O. M., Yakovlieva, T. V. (2010). Stan zapasiv osetrovyykh ryb ta rozvytok osetrovoi akvakultury v Ukraini [The status of sturgeon stocks and the development of sturgeon aquaculture in Ukraine]. Fisheries Science of Ukraine. 4. 4-22.
2. Trusov, V. Z. (1964). Metod opredeleniya stepeni zrelosti polovykh zhelez samok osetrovyykh [Method for determining the degree of maturity of the sex glands of female sturgeon]. Rybnoe hozyajstvo. 1. 26-28.
3. Kol'man, R. (2018) Fomirovanie i ekspluatatsiya stad osetrovih ryb [Formation and operation of sturgeon herds]. Available at: <https://aquafeed.ru/node/71>
4. Astaf'eva S. S., Sudakova N. V., Fedoseeva E. A. (10.09.2008). Certificate of authorship 2332844 RU. Method for early intravital diagnosis of sex in sturgeon fish species and their hybrids (RU); declared 27.11.2006. Available at: <http://www.freepatent.ru/patents/2332844>
5. Halajdzhan, A., Kazemi, R., Bahmani, M., et.al. (2007). Opredelenie pola chetyrekhletnej belugi *Huso huso* operacionnym putem [Sex determination of the four-year-old beluga *Huso huso* by operation]. International symposium "Warm aquaculture and biological productivity of arid climate reservoirs". Astrakhan (Russia). 379-380.
6. Chapman, F. A., Van Eenennaam, J. P. (2012). Sturgeon Aquaculture—Specialized Techniques: Determining the Sex of Sturgeon by Direct Examination of the Gonad Using a Minimally Invasive Surgical Procedure. Available at: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FA/FA18300.pdf>
7. Safronov, A. S., Solohin, I. V., Nikolaev, A. I., et.al. (2006). Ispol'zovanie endoskopa dlya rannej prizhiznennoj diagnostiki pola u osetrovyykh ryb [The use of an endoscope for early intravital diagnosis of sex in sturgeons]. IV International Scientific and Practical Conference. Moscow (Russia), 121-124.
8. Semenkova, T. B., Bayunova, L. V., Kolmakov, N. N., Barannikova, I. A. (2006). Ispol'zovanie analiza sodержaniya polovykh steroidnykh gormonov dlya rannego opredeleniya pola u osetrovyykh [The use of sex steroid hormone analysis for early sex determination in sturgeons]. IV International Scientific and Practical Conference. Moscow (Russia), 124-127.
9. Chebanov, M. S., Galich, E. V. (2011). Rukovodstvo po iskusstvennomu vosproizvodstvu osetrovyykh ryb: tekhnicheskie doklady FAO po rybnomu hozyajstvu i akvakulture [Guidelines for Artificial Reproduction of Sturgeons: FAO Technical Reports on Fisheries and Aquaculture]. Ankara, Turkey. (No 558). 297.
10. Podushka, S. B., Armanyanov, I. V. (2008). Ikor-no-tovarnoe osetrovodstvo v Karmanovskom rybhoze [Caviar commodity sturgeon breeding at Karmanovsky fish farm]. All-Russian Conference with International Participation "Problems and Prospects of Using Siberian Aquatic Bioresources in the 21st Century", Krasnoyarsk (Russia), 119-121.
11. Podushka, S. B. (2008). Polovye razlichiya v forme parnykh plavnikov u amurskogo osetra [Sexual differences in the shape of paired fins in the Amur sturgeon]. Sturgeon farming. Astrakhan (Russia): Private Sterlet Institute LLC, 2, 69-71.

12. Vecsei, P., Litvak, M.K., Noakes, D.L. et.al. (2003). A noninvasive technique for determining sex of live adult North American sturgeons. *Environmental biology of fishes*, V. 68, No 4, 333-338.
13. Karlsen, R., Holm, J. (1994). Ultrasonography, a non-invasive method for sex determination in cod (*Gadus morhua*). *Journal of Fish Biology*, 44, 965-971. Available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1095-8649.1994.tb01268.x>
14. Mal'cev, A. V., Merkulov, Ya. G. (2006). *Biometricheskij metod opredeleniya pola ose-trovnyh, v chastnosti russkogo osetra Acipenser gueldenstaedtii (Acipenseridae) azovskoj populyacii* [The biometric method for determining the sex of sturgeons, in particular the Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* (Acipenseridae) of the Azov population]. *Journal of Ichthyology*, V. 46, 4. 536-540.
15. Barulin, N. V. (2016). *Stroenie spinnyh kostnyh plastinok vzrosloj sterlyadi v zavisimosti ot pola* [The structure of the dorsal bones of the adult sterlet, depending on gender]. *Livestock and veterinary medicine*. 4 (23).
16. Pravdin, I. F. (1979). *Rukovodstvo po izucheniyu ryb* [Fish Study Guide]. Moscow (Russia): Pishchevaya promyshlennost', 120.
17. Plokhinskij, N. A. (1961). *Biometriya*. Novosibirsk.: Publishing house SA USSR. 364

---

**V. O. Kovalenko, D. Yu. Sharylo, S.O. Kaistro (2020). EVALUATION OF THE POSSIBILITY OF SEX IDENTIFICATION IN A STERLET BY MORPHOMETRIC INDICATORS OF THE STRUCTURE OF THE TAIL STEM. ANIMAL SCIENCE AND FOOD TECHNOLOGY, 11(2):38-47. <https://doi.org/10.31548/animal2020.02.038>.**

**Abstract.** *Representatives of the sturgeon family do not have pronounced external sex differences, which are typical of most aquaculture fishes. This causes some difficulties in their cultivation, the effectiveness of which largely depends on the timely division of the herd of fish into males and females, especially in caviar-commercial sturgeon farming. To date, none of the available methods for determining the sex of sturgeon is perfect. Some are traumatic, others are too expensive to use in commercial fisheries. This encourages the search for new methods and the development of effective ways to separate sturgeon by sex, which determines the relevance of research in this area. The aim of the study was to test the hypothesis of the presence of sex differences in the linear size of the tail stem in a member of the sturgeon family - sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus). The object of the study is the morphometric parameters of the tail stalk in the sterlet of adulthood. The subject of the study - differences in the structure of the tail of males and females of sterlet. Research methods - generally accepted in fisheries science ichthyological and statistical. The study was conducted in the training, research and production laboratory of fish farming of the Department of Aquaculture NULES of Ukraine in April and December 2019. The material for the study were the offspring of sterlet from a flock of fish kept in a closed recirculation aquaculture system of the fish farming laboratory. According to the results of the study, the hypothesis of a difference in the size of the tail stalk in male and female sterlet was not confirmed. However, according to the materials of pairwise correlation analysis of the dependence of the values of the indices of the structure of the tail stem on the age of the fish, a moderate inverse relationship was found between the relative thickness of the tail stem and the age of males and females of this fish. Females also showed an increase in the relative length of the tail stem with age. It was determined appropriate to continue similar studies on immature sterlet, aged 2 to 5 years.*

**Keywords:** *sterlet, sex characteristics, tail stalk, linear dimensions, physique index.*